



**Bereich Altlastensanierung
– HIM-ASG –
Jahresbericht 2011**



Jahresbericht 2011 der
HIM GmbH,
Bereich Altlastensanierung
– HIM-ASG –

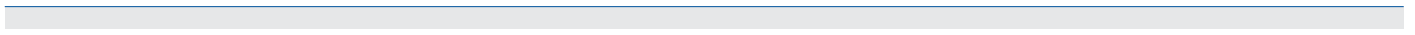
Auflage: 2.000 Stück

Druck: Druckhaus Becker, Ober-Ramstadt

Druck auf 100 % chlorfrei gebleichtem
Recyclingpapier

Titelbild:
***Herstellung der Bohrpfahlwand
im Projekt
Wiesbaden-Biebrich, Chemische Fabrik, Lembach & Schleicher***

	Seite
Vorwort	5
Altlastensanierung in Hessen	
⇒ Die Bilanz der Altlastensanierung in Hessen	6
⇒ Die HIM-ASG und ihre Aufgaben	7
⇒ Projektmanagement und Projektsteuerung	8
⇒ Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung	9
⇒ Forschungs- und Entwicklungsvorhaben/In-Situ-Verfahren	11
⇒ Das Jahr 2011, seine Besonderheiten und Daten im Überblick	15
Unsere Projekte	
⇒ In der Übersicht	17
⇒ Projektbeschreibungen der in Bearbeitung befindlichen Vorhaben (alphabetisch)	
1. Bad Homburg, Farbenfabrik Vossen	21
2. Bensheim, Chemische Reinigung Köppner	23
3. Bensheim, Steinverarbeitung, Kreuzergelände	24
4. Biblis, Chemische Reinigung Müller	25
5. Biblis, LHKW-Schaden im Wohngebiet	26
6. Büdingen, Chemische Reinigung Gröger, Thiergartenstraße	27
7. Büdingen, Metallverarbeitung, Linn & Lange	29
8. Bürstadt, Chemische Reinigung, Mainstraße	30
9. Bürstadt, Metallverarbeitung Oli	31
10. Edermünde-Grifte, Bitumenwerk Dr. Riehm	32
11. Frankfurt-Griesheim, Elwenn & Frankenbach	34
12. Friedberg, Pelzveredelung, Fa. Maiwald KG	35
13. Fuldata, Pelzveredelung	36
14. Gießen, FINA-Parkhaus	38
15. Groß-Gerau, Metallverarbeitung, Fa. Fagro GmbH	39
16. Großkrotzenburg, Deponie Eisert	41
17. Haiger, Chemische Reinigung Hüttner	43
18. Hanau-Steinheim, chem. Fabrik, Fa. Giese	44
19. Herborn, ehem. Textilreinigung Kartmann	45
20. Hessisch Lichtenau-Hirschhagen, Rüstungsaltsstandort	46
21. Idstein, Lederfabrik Berninger	48
22. Kassel, Chemikalienhandel, Leuschnerstraße	50
23. Lampertheim-Neuschloß, ehemaliges Betriebsgelände Chemische Fabrik	52
24. Langen, Lötmittelfabrik Zimmer	55
25. Limburg, Chemische Reinigung Nitzl	56
26. Maintal-Wachenbuchen, Fa. Tephax	57
27. Marburg-Gisselberg, Metallverarbeitung, Fa. Petri	58
28. Mühlheim, Farb- und Gaswerk, Pionierpark	59
29. Mühlheim, Pelzverarbeitung, Fa. Mertens	60
30. Nidda-Eichelsdorf, ehem. Sägewerk J. Himmelsbach	61
31. Offenbach, Fa. Vespermann	63
32. Offenbach-Kaiserlei, Teerfabrik Lang	64
33. Richelsdorf, Kupferhütte/Chemische Fabrik	66
34. Rödermark, Ober-Roden, Chemische Reinigung, Ringstraße	67
35. Rödermark, Ober-Roden, Galvanik, Hitzel & Beck	69
36. Rodgau-Weiskirchen, ehem. Betriebsgelände Fa. Adam Henkel und Söhne	71
37. Schlüchtern, ehem. Vogt-Werke	73
38. Seligenstadt-Froschhausen, MKW-Schaden	74
39. Stadtallendorf, Rüstungsaltsstandort	76
40. Stadtallendorf, Forstgrundstücke (Tri-Halde)	77
41. Viernheim, Chemische Reinigung, Rathausstraße	79
42. Wiesbaden-Biebrich, Chemische Fabrik, Lembach & Schleicher	80
43. Wiesbaden-Biebrich, Chemische Fabrik, Sedra GmbH	82
44. Wiesbaden-Erbenheim, Lackfabrik	83
Glossar	85
Unsere Auftragnehmer	86
Wichtige Adressen	91



Biebesheim, März 2012

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

am 24.09.2011 berichtete die Lampertheimer Zeitung:

„Es ist vollbracht. Mit einem Festakt am Freitag zur Beendigung der Sanierung des ehemaligen Betriebsgeländes der chemischen Fabrik Neuschloß geht ein nervenaufreibendes Kapitel für die Bewohner des Stadtteils zu Ende. Acht Jahre litten sie unter der Altlastensanierung – unter Lärm und unter der Unsicherheit, ob alles planmäßig läuft.“

Nach plangemäßer Bodensanierungszeit von 8 Jahren wurde am 23.09.2011 in Anwesenheit des Staatssekretärs, des Regierungspräsidenten, des Bürgermeisters, politischer Vertreter der einzelnen Parteien sowie des Projektbeirates Altlasten Neuschloß in Lampertheim-Neuschloß mit einem Festakt die Bodensanierung erfolgreich abgeschlossen.

Obwohl fast keiner so recht glaubte, als der 1. Spatenstich im April 2003 durch den damaligen hessischen Umweltminister W. Dietzel erfolgte, dass das Projekt 2011 fertig sein wird, haben wir es in der Planungszeit geschafft, ca. 175.000 t mit Schwermetallen, Arsen und Dioxinen kontaminiertes Erdreich aus dem ehemaligen Betriebsgelände auszuheben, sachgerecht zu entsorgen und die Gruben mit sauberem Boden wieder zu befüllen.

Das Projekt, eines der größten Sanierungsvorhaben in Hessen, wenn nicht sogar in Deutschland, war für alle Beteiligten sowohl planerisch wie auch in ausführungstechnischer Hinsicht eine Herausforderung und insbesondere für die direkt betroffene Bevölkerung eine extreme Geduldsprobe und Belastung. Daher ist es auch besonders hervorstechend, dass trotz der Vielzahl an individuellen Grundstücken (125 Einzelgrundstücke), bereichsweise nicht abwägbaren Untergrundeigenschaften (Restfundamente, Altkanäle), persönlichen und einzuhaltenden Belangen und Gewohnheiten der Anwohner sowie speziellen ausführungstechnischen Anforderungen die gesamten Sanierungsmaßnahmen ohne Verzögerungen durchgeführt werden konnten.

Neuschloß wurde seinen Bewohnern sauber zurückgegeben und die Situation nach der Sanierung geben die von der Ortsvorsteherin C. Biehal, Lampertheimer Zeitung vom 25.01.2012, ausgesprochenen Worte wieder:

„Der Stadtteil Neuschloß blüht jetzt richtig auf. Im Sanierungsgebiet haben einige die Gelegenheit genutzt und nach der Sanierung modernisiert oder umgebaut und aus ihren Anwesen Schmuckstücke gemacht.“

Aber wir haben in 2011 nicht nur die Bodensanierung in Lampertheim abgeschlossen, sondern auch bei den übrigen Sanierungsvorhaben große Fortschritte erreicht. Dazu lesen Sie bitte unseren Jahresbericht.

Ihre
Birgit Schmitt-Biegel
(Leiterin der HIM-ASG)

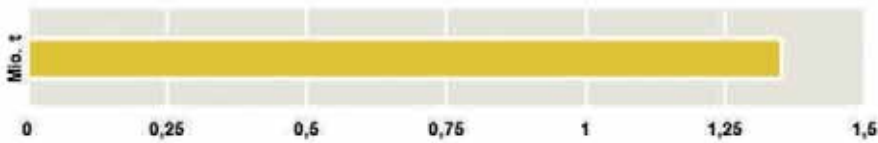
Altlastensanierung in Hessen

Die Bilanz der Altlastensanierung in Hessen

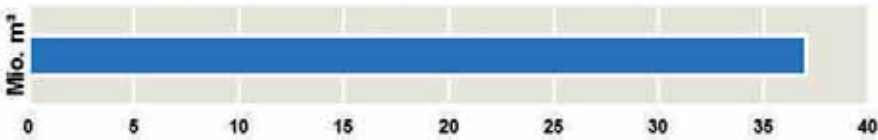
FÖRDERUNG WASSER UND AUSHUB BODEN

Insgesamt wurden rund 1.352.000 t Boden ausgehoben und ca. 37.048.000 Mio. m³ Wasser gefördert

Menge des ausgehobenen Bodens



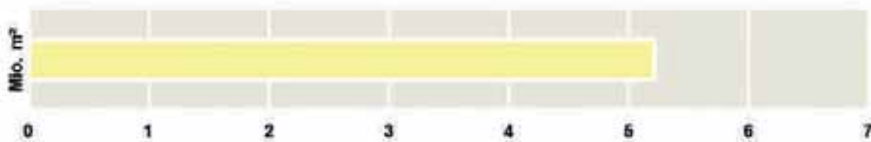
Menge des gefördert und aufbereiteten Grundwassers



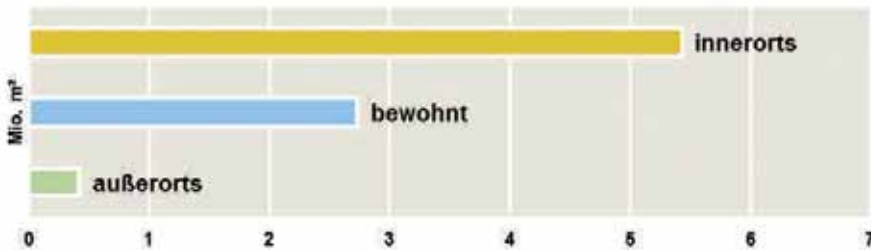
ÜBERSICHT FLÄCHEN

Insgesamt wurden ca. 5.216.000 m² Flächen wieder nutzbar gemacht

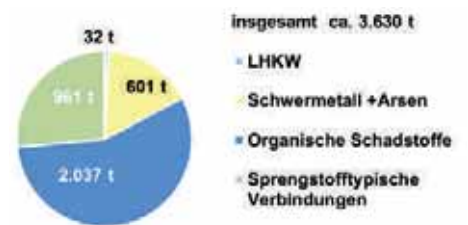
Wieder nutzbar gemacht durch Sanierung



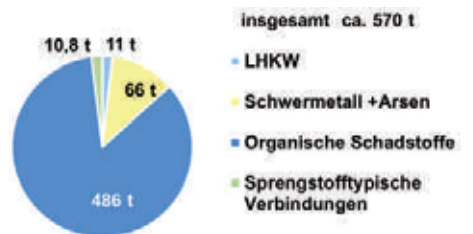
Lage



SCHADENSTOFFAUSTRAG BODEN / BODENLUFT



SCHADENSTOFFAUSTRAG WASSER



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 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).

DIE HIM GMBH

erhielt im Jahre 1989 per Rechtsverordnung den Auftrag des Landes als Träger der Altlastensanierung in Hessen tätig zu werden. Dazu gründete die HIM den Geschäftsbereich Altlastensanierung (HIM-ASG), wobei die HIM ebenfalls Altlastensanierungen im Auftrag der Privatindustrie durchführt.

Darüber hinaus ist die HIM bereits seit 1972 im Bereich der Entsorgung gefährlicher Abfälle tätig. Dazu betreibt sie eigene Behandlungsanlagen in Hessen und Baden-Württemberg, wie z. B. eine Sonderabfallverbrennungsanlage in Biebesheim (bei Darmstadt), Deponien sowie an drei weiteren Standorten chemisch-physikalische Behandlungsanlagen.

DIE HIM-ASG FÜHRT DIE ALTLASTENSANIERUNG IM AUFTRAG DES LANDES DURCH.

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

Die Durchführung der Altlastensanierung erfolgt auf Basis eines Rahmenvertrages zwischen dem Land Hessen und der HIM.

Die Mittel zur Projektanbahnung und Sanierungsdurchführung werden der HIM-ASG vom Hessischen Umweltministerium jeweils im Rahmen von Jahresverträgen auf der Grundlage von Jahresarbeitsprogrammen zur Verfügung gestellt.

DIE AUFGABEN DER HIM-ASG

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

- Projektmanagement und -steuerung zum Erreichen der vorgegebenen Sanierungszielwerte
- Erbringen definierter fachspezifischer Eigenleistungen in den einzelnen Sanierungsvorhaben
- fachliche Beratung des Auftraggebers
- Öffentlichkeitsarbeit und Realisierung der Bürgerbeteiligung
- fallweise Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben

BEI DER DURCHFÜHRUNG IHRER AUFGABEN ORIENTIERT SICH DIE HIM-ASG AN FOLGENDEN GRUNDSÄTZEN:

- Priorität für bewohnte Altlasten
- Nutzungsbezogene Sanierung
- Sicherung wo nötig, Sanierung durch Entfernen der Schadstoffe soweit möglich und angemessen
- Ausgewogene Mittelverteilung auf größere und kleinere Projekte
- Akzeptanz durch Transparenz in der Öffentlichkeit und bei den betroffenen Bürgern
- Zufriedenheit des Auftraggebers durch effiziente und professionelle Projektabwicklung
- Beachtung der Grundsätze und Vorgaben, die sich aus dem Landeshaushaltsrecht ergeben

Projektmanagement und Projektsteuerung

DAS LAND IST GEGENÜBER DER HIM-ASG IN EINER DOPPELFUNKTION.

Es tritt im Rahmen der vorgenannten Verträge, vertreten durch die zuständigen Regierungspräsidien, als Auftraggeber für die Sanierung der einzelnen Projekte auf.

In seiner zweiten Funktion tritt das Land – ebenfalls vertreten durch seine Regierungspräsidien – als Genehmigungsbehörde in hoheitlicher Funktion auf.

Die Projektabwicklung der Sanierungsvorhaben von der Übertragung bis zur Aufnahme ins Jahresarbeitsprogramm erfolgt nach einer mit dem Land abgestimmten und verabschiedeten Projektabwicklungsrichtlinie.

HIM-ASG AREITET AUF BASIS VON JAHRESARBEITSPROGRAMMEN

Die HIM-ASG erarbeitet einen Vorschlag, wie die vom Land bereitgestellten Mittel auf alle übertragenen Vorhaben verteilt und welche Maßnahmen bei den verschiedenen Vorhaben durchgeführt werden sollen. Der Vorschlag berücksichtigt die Dringlichkeit bestimmter Maßnahmen, den Stand der Arbeiten und die verfügbaren Mittel. Das Land, vertreten durch das Hessische Umweltministerium, entscheidet über diesen Vorschlag und macht ihn – ggf.nach Modifikationen – durch Einbindung in den Jahresvertrag als Arbeitsgrundlage für die HIM-ASG verbindlich.

PROJEKTORGANISATION UND VORHABENSSTEUERUNG

erfolgen durch die HIM-ASG-Projektleitungen. Sie nehmen auch die Aufgabe der projektbezogenen Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung in Abstimmung mit den zuständigen Regierungspräsidien wahr.

Zur Abwicklung von Sanierungsprojekten bedient sich die HIM-ASG unter Beachtung des öffentlichen Auftragswesens externer Auftragnehmer, welche mit der fachtechnischen Begutachtung, Veranlassung und Durchführung von Erkundungsmaßnahmen, Datenauswertung oder Bauleitung bei der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen im Auftrag der HIM-ASG tätig sind. Die operative Steuerung des Gesamtvorhabens erfolgt durch die HIM-ASG-Projektleitung.

SYNERGIEEFFEKTE OPTIMIEREN DEN EINSATZ VERFÜGBARER MITTEL

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

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

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

Vorhandene Sanierungseinrichtungen können für mehrere Sanierungsvorhaben gleichzeitig genutzt werden, so dass Investitionskosten gespart werden.

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

Damit können die verfügbaren Finanzmittel für die Altlastensanierung in Hessen optimal eingesetzt werden.

Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung

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

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

In der Praxis heißt das

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

Die Öffentlichkeitsarbeit besteht in 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.



Die Mitarbeiter der HIM-ASG haben auch im Jahr 2011 wieder ihr Fachwissen mit Interessierten und Fachpublikum geteilt. Von großem Interesse waren die Erfahrungen der HIM-ASG mit innovativen Sanierungsverfahren. Hierzu wurde u. a. die Vortragsreihe beim Umweltrefresher Gewässer- und Bodenschutz der Deutschen Gesellschaft für Qualität fortgesetzt. Auch beim HLUG-Seminar „Altlasten- und Schadensfälle – Neue Entwicklungen“ war die HIM-ASG mit zwei Vorträgen zu den Themen „In-situ chemische Oxidation mit Permanganat – ein Fallbeispiel“ und „Pilot-Feldversuch mittels THERIS-Verfahren (Thermische Bodensanierung als innovatives Verfahren) am Beispiel „ehemalige Lederfabrik Berninger“ in Idstein“ vertreten. Und im HdA, dem Handbuch der Altlastensanierung, wurde ein Fachartikel zum Thema „Einsatz von Enhanced Anaerobic Bioremediation zur Sanierung eines LHKW-Schadens in einem bindigen Grundwasserleiter“ veröffentlicht.

Auf Einladung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wirkte ein Mitarbeiter an einem deutsch-vietnamesischen Workshop „Instruments for Soil Protection and Treatment of Contaminated Soil“ in Hue und an Fachgesprächen zum Thema „Nachhaltiges Bodenmanagement – Erfahrungen in Deutschland, Herausforderungen in Vietnam“ im Institut of Strategy and Policy on Natural Resources and Environment (ISPONRE) und mit der Vietnam Academy of Science and Technology in Hanoi mit. Dabei wurden sowohl das Modell der Finanzierung der Altlastensanierung in Hessen als auch Technologien zur Altlastensanierung vorgestellt.

In Gent wurden im Rahmen der Konferenz „Contaminated Site Management in Europe (CSME)“ die Betriebserfahrungen mit dem Biosorptionsrektor auf dem Betriebsgelände der ehemaligen Teerfabrik Lang in Offenbach vorgestellt.

Die HIM-ASG ist auch im ITVA – Ingenieurtechnischer Verband für Altlastenmanagement und Flächenrecycling e.V. – aktiv. Anlässlich der Mitgliederversammlung am 25.03.2011 wurde die Bereichsleiterin der HIM-ASG, Birgit Schmitt-Biegel, für die Amtsperiode 2011-2014 in den Vorstand des ITVA gewählt.

Ebenfalls wurde bei dieser Mitgliederversammlung die Einrichtung einer neuen Regionalgruppe „Mitte“ beschlossen. Diese Regionalgruppe trifft sich in der Regel ein- bis zweimal im Jahr und wird von der HIM-ASG und der Deutschen Bahn AG koordiniert. Sie dient den in der Region ansässigen ITVA-Mitgliedern als Plattform für den interdisziplinären und branchenübergreifenden Informations- und Erfahrungsaustausch und bindet landesspezifische Fragen in die Verbandsarbeit ein.

Der ITVA wurde 1990 in Berlin gegründet und befasst sich seit mehr als 20 Jahren mit der Förderung des Dialogs durch fachgebietsübergreifende Zusammenführung von Fachleuten und Interessenten sowie dem Aufzeigen von Lösungswegen für die vielfältigen Fragestellungen der Altlastenbearbeitung und des Flächenrecyclings.

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 gegebenenfalls berücksichtigt werden.

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

Die Beteiligung der betroffenen Bürger von Beginn eines Projektes an führt dazu, Vertrauen zwischen den Beteiligten aufzubauen.

Bei großen bewohnten Altlasten, wie z. B. Hessisch Lichtenau oder Lampertheim, wurde zur Durchführung der Bürgerbeteiligung ein eigenes BürgerBeteiligungsbüro eingerichtet.

Das Konzept des BürgerBeteiligungsbüros wird auch bei weiteren Altlastenstandorten praktiziert (z. B. Kassel, Leuschnerstraße).

DAS BÜRGERBETEILIGUNGSBÜRO

Das BürgerBeteiligungsbüro betreibt die kontinuierliche Information und Beratung der betroffenen Bürger. Das komplexe Sanierungsverfahren wird gegenüber der Öffentlichkeit transparent dargestellt. Für betroffene und interessierte Bürger werden Wege zur Beteiligung an wichtigen Entscheidungen des Sanierungsvorhabens aufgezeigt. Als Diskussionsforen werden Bürgerversammlungen und Informationsveranstaltungen genutzt. In einer Vielzahl von Einzelgesprächen wurden Kontakte zu Eigentümern, Mietern sowie Gewerbe- und Industriebetrieben aufgebaut, die auf einem für die Sanierung wichtigen Vertrauensverhältnis basieren.

Das BürgerBeteiligungsbüro ist bei der Durchführung seiner Aufgaben gegenüber den Projektleitungen der HIM-ASG und den zuständigen Behörden nicht weisungsgebunden.

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.

Forschungs- und Entwicklungsvorhaben / In-Situ-Verfahren

Altlastensanierung bedient sich zwar in großem Umfang bewährter chemischer, physikalischer oder biologischer Behandlungsverfahren und erprobter Rückhalte-techniken, erfordert aber an zahlreichen Stellen gleichwohl noch Innovation und Erkenntnisgewinn. Das kann sich sowohl auf wirtschaftliche oder technische Optimierungen vorhandener Technologien als auch auf Entwicklung spezieller, neuartiger Verfahren beziehen.

Aus diesem Grund führt oder betreut die HIM-ASG auch u. a. bundesgeförderte Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.

Der Abschluss langlaufender Grundwassersanierungen, bei denen die klassischen Pump-and-Treat-Verfahren angewandt werden, gestaltet sich häufig schwierig. Die gesteckten Sanierungs- oder Sicherungsziele werden in vielen Fällen nur nach sehr langer Zeitdauer oder durch den Einsatz erheblicher Finanzmittel erreicht. Mit dem Ziel einer zeitlichen, technischen und wirtschaftlichen Optimierung setzt die HIM-ASG deshalb seit einigen Jahren so genannte innovative Grundwassersanierungsverfahren ein.

EINSATZ REAKTIVER WÄNDE

Im Rahmen des RUBIN-Projektverbundes „Anwendung von Reinigungswänden für die Sanierung von Altlasten“ wurde für den Standort der ehemaligen Teerfabrik Lang in Offenbach ein Funnel-and-Gate-System mit Biosorptionsreaktor zur Fassung und Reinigung von kontaminiertem Grundwasser entwickelt und errichtet. Mit der in-situ Maßnahme soll das vom Standort innerhalb des quartären Grundwasserleiters abströmende und hochgradig mit PAK und BTEX belastete Grundwasser gefasst und durch die kombinierte Anwendung von mikrobiologischem Abbau (vor allem BTEX-Aromaten und 2-Ring PAK Naphthalin, Methylnaphthaline) und Aktivkohlesorption (vor allem 3-6-Ring-PAK) abgereinigt werden.



Batchversuche im Labor



Säulenversuche im Labor



On-Site-Säulenversuch

Aufbauend auf ergänzenden Erkundungen am Standort wurden zunächst im Labor unter Verwendung von kontaminiertem Standortwasser Batchversuche und Säulenversuche mit einer Bioreaktorstufe sowie einer nachgeschalteten Aktivkohlestufe durchgeführt. Daran anschließend wurde über insgesamt neun Monate ein Säulenversuch am Standort zur Erprobung aller wesentlichen Verfahrensschritte (Enteisenung, Entgasung, mikrobiologischer Abbau, Zudosierung von Elektronenakzeptoren und Nährstoffen, Aktivkohlesorption) und zur Ermittlung der relevanten Parameter zur Dimensionierung des Bioreaktors im Pilotmaßstab unter quasi in-situ Bedingungen durchgeführt.

Parallel wurde ein stationär geeichtes, numerisches Grundwasserströmungsmodell zur Simulation der hydraulischen Funktion des Funnel-and-Gate-Systems bzw. zur Prognose der zu erwartenden Grundwasserdurchflussrate aufgebaut. In einem Detailmodell wurde die Gatedurchströmung unter Berücksichtigung aller hydraulisch relevanten Komponenten simuliert.

Schließlich wurden Laborversuche zur Auswahl einer geeigneten Aktivkohle unter Berücksichtigung von hydraulischen, sorptiven und wirtschaftlichen Gesichtspunkten verschiedener Aktivkohletypen durchgeführt.

Die insgesamt positiven Ergebnisse der unterschiedlichen Untersuchungsschritte mündeten in der Errichtung des Funnel-and-Gate-Systems mit Biosorptionsreaktor im Demonstrations- oder Pilotmaßstab. Die Anlage wurde im April 2007 fertig gestellt und befindet sich seither im Probebetrieb. Die Förderung durch das BMBF erfolgte bis September 2009. Ende 2009 wurde der Abschlussbericht zum Vorhaben vorgelegt.

Auf Basis der bisher vorliegenden positiven Ergebnisse wird aktuell die Entscheidung über die Erweiterung des Systems vorbereitet. Dazu werden in einer Studie

unterschiedliche Varianten (aktiv/passiv, 1 oder 2 Gates) untersucht und bewertet.

Direktes Verwertungsziel eines zweiten Vorhabens, der **ehem. chemischen Fabrik Lembach + Schleicher in Wiesbaden-Biebrich**, war die Sanierung von Arsenverunreinigtem Grundwasser und Boden durch den Einsatz reaktiver Materialien.

Die Forschungsarbeiten sind abgeschlossen und die Umsetzung der Ergebnisse des F+E-Vorhabens erfolgte im Zuge der Sanierung des Standortes (siehe auch Projektbeschreibung Nr. 42).

KONTROLLIERTER NATÜRLICHER RÜCKHALT UND ABBAU VON SCHADSTOFFEN (KORA)

Unter diesem Oberbegriff findet auch in der Bundesrepublik Deutschland eine umfangreiche Fachdiskussion statt.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung hat hierzu einen Förderschwerpunkt „KORA – Kontrollierter natürlicher Rückhalt und Abbau von Schadstoffen“ mit mehreren fachlichen Einzel-Fragestellungen eingerichtet. HIM-ASG beteiligt sich hieran mit einem Beitrag aus dem Projekt Stadallendorf zum Themenverbund 5 „Rüstungsaltslasten“.

In 2003 wurden die Arbeiten für das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung bewilligte dreijährige Forschungsvorhaben „**Monitored Natural Attenuation Stadallendorf (MONASTA)**“ begonnen. MONASTA ist Teil eines Verbundvorhabens, an dem neben Stadallendorf die Standorte Clausthal-Zellerfeld und Elsnig, die Fraunhofer-Institute Hannover und Schmallenberg sowie die Universität Marburg mitwirken.

Gegenstand ist die Untersuchung natürlicher Rückhalte- und Abbaumechanismen im Festgestein-Grundwasserleiter.

Die Empfehlung aus dem Forschungsprojekt ist die stufenweise Rücknahme der hydraulischen Sicherung ohne eine Verringerung der Sicherheit für die Trinkwassergewinnung.

In 2005 wurde ein Aufstockungsantrag genehmigt, der am Beispiel von 2 Modellbereichen den Einfluss von Schadstoffrückhalt und -abbau im Lockergestein einer Talaua ermitteln sollte.

Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse wurde in 2009 ein Feldversuch zur in-situ-Sanierung eines MNT-Schadens (In-situ-Mobilisierung der MNT mit Ethanol und die Wiedergewinnung der ausgetragenen

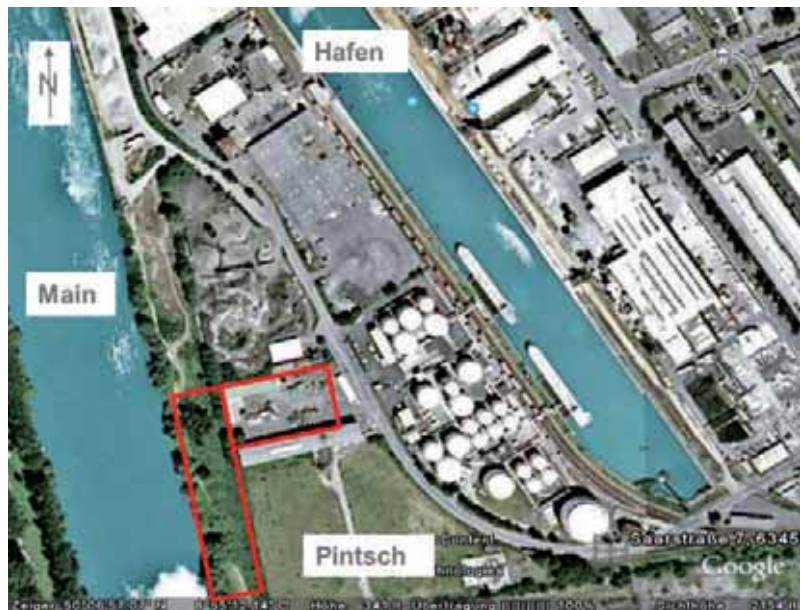
Schadstoffe über eine Grundwasserentnahme) in einem Testfeld vorbereitet und in 2010 durchgeführt. Die Effektivität des Verfahrens wird durch begleitende Messungen im Boden und Grundwasser untersucht. Nach dem Test kann beantwortet werden, ob das Verfahren zur Sanierung des Gesamtschadens geeignet ist. Der Feldversuch wurde in 2011 abgeschlossen.

IN-SITU-VERFAHREN

Im Projekt **Kassel, Leuschnerstraße**, das durch eine ausgeprägte Schadstofffahne mit sanierungswürdigen Belastungen charakterisiert ist, wurden unter wissenschaftlicher Begleitung der Universitäten Erlangen und Bayreuth Untersuchungen zum mikrobiologischen Abbau durchgeführt. Diese waren der Ausgangspunkt für ein detailliertes Monitoringprogramm. Durch die Untersuchungen zum mikrobiologischen Abbau und dem darauf aufbauenden Monitoring konnte nachgewiesen werden, dass in großen Teilen der Schadstofffahne ein intensiver mikrobiologischer Abbau stattfindet, während in einem anderen Teil der Schadstofffahne nahezu keine Abbauaktivität erkennbar ist. Die Ergebnisse wurden in einer MNA-Machbarkeitsstudie ausgewertet. Damit war die Grundlage für ein zweiteiliges Sanierungskonzept geschaffen, das sowohl eine räumlich als auch zeitlich begrenzte aktive hydraulische Sanierung in Kombination mit einem MNA-Konzept vorsieht. Die aktive hydraulische Sanierung und MNA werden seit 2006 durchgeführt. Nach 2 Jahren wurde eine Zwischenbilanz gezogen, auf deren Basis eine Anpassung des Monitoringprogramms erfolgte. Mit Hilfe eines neuen Schadstofftransportmodells wurde erstmalig Ende 2009 eine Prognose zur künftigen Schadstoffentwicklung möglich. Das Grundwassermodell wurde in 2010 neu kalibriert und berechnet. Die Modellierung ergab, dass die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen geeignet und effektiv sind, um eine Verlagerung der Schadstoffe zu unterbinden und die Schadstoffbelastung zu reduzieren. Auf Basis der in 2013 zu verifizierenden Daten sollen Kriterien entwickelt werden, das MNA-Konzept auch auf den Schadensherd anzuwenden und die aktive Sanierung beenden zu können.

Bei dem Schaden auf dem **Merten-Gelände in Hanau** handelt es sich um einen ursächlich auf die Fa. Pintsch-Öl zurückzuführenden Sekundärschaden im Abstrom zum Pintsch-Gelände im Mainvorland. Im Grundwasser liegen LCKW-Belastungen bis > 2 mg/l vor. Zur Sanierung wurde eine aus 10 Messstellen bestehende ca. 100 m lange Injektionsgalerie angelegt. In angepassten Intervallen (überwacht

Lage des Merten-Geländes in Hanau



durch das parallel stattfindende Prozessmonitoring) erfolgte in den Jahren 2007 bis 2009 die Injektion von Melasse. Durch Zugabe dieses Auxiliarsubstrates werden die Rahmenbedingungen für den Abbau der vorliegenden LCKW – die vollständige Dechlorierung bis zum ungefährlichen Endprodukt Ethen – geschaffen. Im ersten Sanierungsjahr konnten die LCKW-Belastungen von max. 2 mg/l (Dez. 2007) im ersten Sanierungsabschnitt auf ca. 0,002 mg/l (Dez. 2008) gesenkt werden. In 2009 erfolgte die Auxiliarsubstanzzugabe im zweiten Sanierungsabschnitt. Im ersten Sanierungsabschnitt wurden im Dez. 2009 in der Messstelle mit den höchsten LCKW-Konzentrationen vor der Sanierung lediglich noch 0,0005 mg/l LCKW nachgewiesen. Im zweiten Sanierungsabschnitt konnten die LCKW-Konzentrationen von max. 1,7 mg/l im Dez. 2007 ebenfalls erfolgreich auf Werte unterhalb des geringfügigkeitsschwellenwertes gesenkt werden. In 2010 wurden die Entwicklung der LCKW-Konzentrationen in den sanierten Bereichen und im Abstrom sowie die Entwicklung des Redoxmilieus im Grundwasser nach Beendigung der Melassezugabe mit Hilfe von 4 Monitoringkampagnen überwacht. Im November 2010 lagen die LCKW-Konzentrationen in der Regel auf gleichem Wertenniveau wie im Dezember 2009 oder darunter (< 5 µg/l). Damit konnte die Sanierung erfolgreich beendet werden. In 2011 wurde lediglich die Sanierungsinfrastruktur rückgebaut und anschließend das Projekt beendet.

Um die Sanierungsdauer abzukürzen wurde für den Schadensfall **Bürstadt, Chemische Reinigung, Mainstraße** ein innovatives Sanierungsverfahren ausgewählt, welches mit dem Standardverfahren Abpumpen kombiniert wird. Bei diesem Verfahren wird Permanganat in den Un-

tergrund eingebracht, das die Schadstoffe an Ort und Stelle in unschädliche Reaktionsprodukte umsetzt. Da Permanganat ein Oxidationsmittel ist, wird das Verfahren in-situ chemische Oxidation (ISCO) genannt. Dieses Verfahren kann wirtschaftlich bei sehr hohen Schadstoffkonzentrationen eingesetzt werden, wie sie bei diesem Schadensfall der ehemaligen chemischen Reinigung vorliegen.

Das Sanierungskonzept sieht einen zentralen Abpumpbrunnen vor, in dem Grundwasser zur Erzeugung eines hydraulischen Gefälles abgepumpt wird, da das natürliche Gefälle in Bürstadt nur sehr gering ausgeprägt ist. Um den Abpumpbrunnen sind Eingabepegel für das Oxidationsmittel sternförmig angeordnet. In 2009 wurde die Wasseraufbereitungsanlage für das geförderte Grundwasser sowie Injektionspegel für das Oxidationsmittel errichtet. Zunächst wurde Oxidationsmittel in den späteren Abpumpbrunnen eingegeben. Dabei konnte ein deutlicher Schadstoffrückgang in den Beobachtungspiegeln festgestellt werden. Nach einer Reaktionszeit von zwei Monaten wurde Ende 2009 mit der Eingabe von Oxidationsmittel in umliegende Pegel sowie der Abpumpbetrieb begonnen. Durch die Eingabe von Oxidationsmittel konnte bis Ende 2011 eine Reduzierung der maximalen Schadstoffgehalte von ursprünglich 30 mg/l Summe-LCKW auf unter 2,5 mg/l erreicht werden.

Basierend auf einer ersten Machbarkeitsstudie wurde am Standort **Bad Homburg, Farbenfabrik Vossen** ein EAB („EAB“: Enhanced Anaerobic Bioremediation) Pilotversuch zur in-situ-Dosierung von Laktat in das Grundwasser durchgeführt.

Im Rahmen des Pilotversuchs wurde untersucht, ob und wenn ja inwieweit durch

Zugabe eines organischen Substrates (Natriumlaktat) der natürliche und sehr langsam ablaufende Prozess der mikrobiologischen Dechlorierung von LHKW stimuliert werden kann. Ferner wurde bewertet, wie sich das Substrat bei der gegebenen Standorthydraulik im Aquifer verteilt. Im Rahmen des Pilotversuchs erfolgte die in-situ-Dosierung von Laktat in das Grundwasser über den ehemaligen Sanierungsbrunnen GWM 2 in zwei Stufen. Es wurden versuchsbegleitend regelmäßig Probenahmen zur Überwachung und Bewertung der EAB-Prozesse durchgeführt. Neben Parametern zur Überprüfung der Dechlorierung (metabolische Säuren) wurden hierbei auch die LHKW- und Arsenkonzentrationen untersucht. Im Rahmen der nachlaufenden Beobachtungsphase wurden regelmäßig Probenahmen durchgeführt. Die Grundwasserproben wurden jeweils auf die für den Nachweis einer reduktiven Dechlorierung ausschlaggebenden Parameter untersucht. Im Rahmen des EAB-Pilotversuchs wurde nachgewiesen, dass durch Zugabe von Natriumlaktat eine deutliche Abnahme der LHKW-Gehalte erzielt und damit die Sanierung der Kontaminationsfahne erheblich beschleunigt werden kann.

Die EAB-Sanierung stellt demzufolge eine Erfolg versprechende Möglichkeit dar, die auf dem Standort trotz Pump-and-Treat-Maßnahme relativ stabilen LHKW-Belastungen in den nächsten Jahren deutlich zu reduzieren und wenn möglich vollständig zu entfernen.

Die großtechnische Umsetzung der EAB-Maßnahme wurde Ende 2010 begonnen und in 2011 fortgesetzt. Das Ende ist für 2015 geplant.



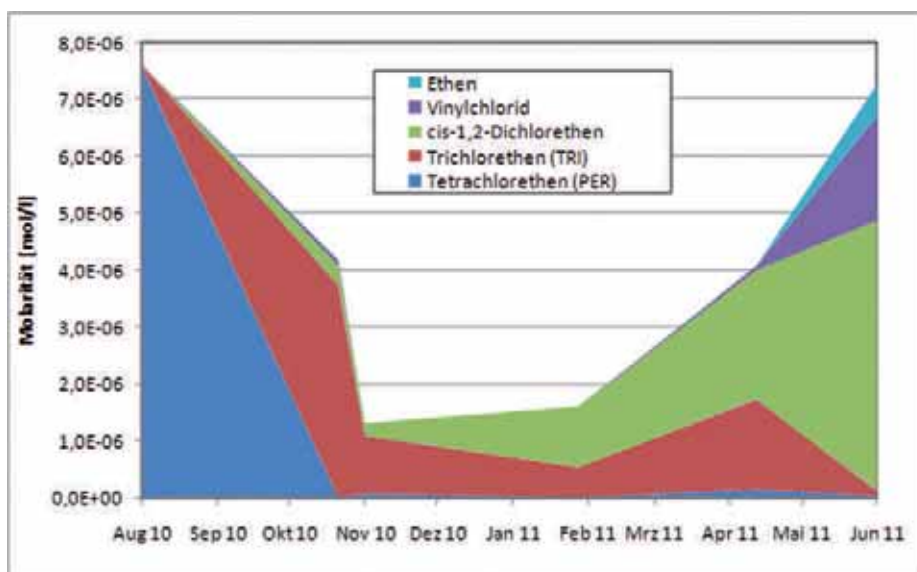
Konfiguration des THERIS-Versuches

Im Projekt **Rödermark, Ober-Roden, Galvanik Hitzel & Beck** wurde das „Air Sparging“-Verfahren als so genanntes hydropneumatisches Verfahren zur Beschleunigung der LHKW-Dekontamination in Verbindung mit einer hydraulischen Grundwassersanierung eingesetzt. Beim „Air Sparging“ handelt es sich um ein in-situ-Verfahren zur Entfernung von LHKW aus dem Grundwasserleiter (Schadenszentrum) durch Einblasen von Luft in das Grundwasser und Überführung der gelösten Schadstoffe in die Gasphase. Die Schadstoffe werden mittels Bodenluftabsaugung erfasst und auf Aktivkohle adsorbiert. Das im Juni 2005 begonnene

Air Sparging-Verfahren wurde Ende 2011 abgeschlossen.

Im Projekt **Idstein, Lederfabrik Berninger** wurde ein Pilotversuch zur thermischen In-Situ-Sanierung mit dem THERIS®-Verfahren durchgeführt. Bei THERIS® handelt es sich um ein Verfahren zur In-Situ-Sanierung der ungesättigten Bodenzone mit festen Wärmequellen, die eine Verkürzung der Sanierungszeit der sog. „kalten“ Bodenluftabsaugung infolge Austragssteigerung anstrebt. Dabei wird der Boden mit Wärmesonden, die über Temperaturdetektoren gesteuert werden, auf ca. 100 °C aufgeheizt und die erwärmte Bodenluft konventionell über Pegel abgesaugt. Im Rahmen des Pilotversuches wurden im Versuchszeitraum Oktober 2010 bis Januar 2011 in der abgesaugten Bodenluft LHKW-Konzentrationen bis zu 2.500 mg/m³ gemessen und ca. 19 kg LHKW ausgetragen. Im Februar/März 2011 wurde die Erfolgskontrolle mittels Rammkernsondierungen/Laboranalysen durchgeführt. Anhand der Kontrolluntersuchungen wurde nachgewiesen, dass durch die Aufheizung des Bodens und eine Erhöhung des Dampfdrucks der Hauptschadstoffparameter Trichlorethen und cis-1,2-Dichlorethen eine weitgehende Dekontamination des Pilotfeldes erreicht wurde. Der THERIS-Pilotfeldversuch ist insgesamt als erfolgreich zu bezeichnen.

Die Erfahrungen aus dem Pilotversuch haben wichtige Erkenntnisse für die praktische Anwendung des Verfahrens gebracht und finden Eingang in den neuen ITVA-Leitfaden „Thermische In-Situ-Verfahren“, der 2012 veröffentlicht wird.



Erste Erfolge der EAB-Sanierung im Projekt Bad Homburg, Farbenfabrik Vossen

Synergien nutzen: Altlastensanierung und Erneuerbare Energien

ARSENSANIERUNG: VOM FORSCHUNGSVORHABEN ZUM ERDWÄRMEKORB

Auf dem Gelände der ehemaligen chemischen Fabrik Lembach & Schleicher in Wiesbaden-Biebrich kam es infolge des Einsatzes von Arsen und arsenhaltigen Säuren innerhalb des Produktionsprozesses zu umfangreichen Kontaminationen von Boden und Grundwasser.

Die Ergebnisse aus dem durchgeführten Forschungsvorhaben wurden in der Form weiterentwickelt, dass ein Bodenaustausch in Kombination mit einer nachlaufenden Grundwassersicherung zu einer Altlastenfreistellung des Geländes führt.

Die im Zuge der Bodensanierung ausgehobenen Bereiche (insgesamt rd. 900 m² mit 30 t Arsen) wurden mit unbelastetem Bodenmaterial wiederverfüllt.

Im Rahmen der Wiederverfüllung wurden in die offene Baugrube insgesamt 27 Erdwärmekörbe mit einem Durchmesser von ca. 2,0 m und einer Höhe von ca. 2,70 m eingebaut, die der geothermischen Nutzung des oberflächennahen Grundwassers dienen. Die Erdwärmekörbe wurden inzwischen in das Heizungssystem des ansässigen Pharmaunternehmens eingebunden und erzeugen heute ein Wärmepotenzial, das ausreichen würde, um 7 Einfamilienhäuser mit jeweils ca. 140 m² Wohnfläche zu beheizen.

Zusammenfassend ist für diese Sanierung festzuhalten, dass die standortspezifischen Verhältnisse und Randbedingungen eine maßgeschneiderte Sanierungslösung verlangen. Mit der Kombination aus Boden- und Grundwassersanierung sowie nachlaufender Grundwassersicherung und geothermischer Nutzung der Sanierungsgrube wurde ein Sanierungsansatz ausgearbeitet, bei dem sowohl die technischen als auch wirtschaftlichen Ziele vollumfänglich erreicht werden. Auf diese Weise wird zu einem nachhaltigen Nutzen der Sanierungsmaßnahmen beigetragen.



Einbau der Erdwärmekörbe

Das Jahr 2011, seine Besonderheiten und Daten im Überblick

Die in Form von Landesmitteln, Drittmitteln und Zuwendungen für Forschungsprojekte verwendeten Mittel betragen in Summe im Berichtsjahr rund 20 Mio. Euro. Damit konnten im Berichtsjahr auch wieder deutliche Projektfortschritte erzielt werden.

Die Gesamtzahl der an HIM-ASG übertragenen Vorhaben belief sich im Jahr 2011 auf 56.

Im Laufe des Berichtsjahres schied ein Vorhaben aus der vom Land beauftragten Vorhabenszahl aus, da es nach Durchführung der Sanierung und entsprechender Nachsorge als erledigt an das Regierungspräsidiums zurückgegeben wurde.

Im Berichtsjahr wurden aber auch 2 neue Vorhaben übertragen und 3 Vorhaben gingen aus der aktiven Bearbeitung in die

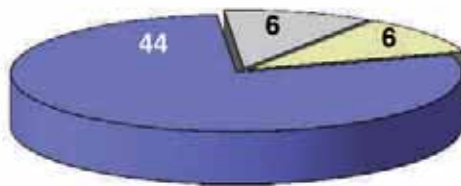
Nachsorge, da hier nur noch geringfügige Restarbeiten durchgeführt werden, bevor die Projekte abgeschlossen werden können. 1 Vorhaben ging von der Nachsorge nochmals zurück in die aktive Bearbeitung.

Von diesen 56 Vorhaben befanden sich im Berichtsjahr 44 in aktiver Bearbeitung und 6 Vorhaben in der Erfolgskontrolle oder Nachsorge. 6 Vorhaben waren im Überwachungsstatus.

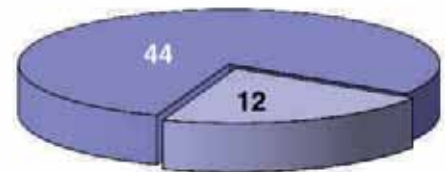
Von den 56 Vorhaben ist bei allen Vorhaben das Schutzgut Wasser betroffen.

Bei den 56 Vorhaben, die derzeit bearbeitet werden, handelt es sich in 12 Fällen um unbewohnte Flächen, die keiner bzw. einer gewerblichen Nutzung unterliegen und keine bzw. keine angrenzende Wohnbebauung aufweisen.

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

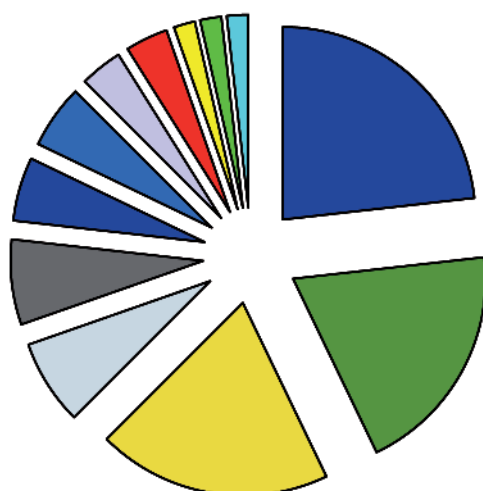


- Erfolgskontrolle/Altlastenaufhebung
- überwacht/zurückgestellt
- In aktiver Bearbeitung



- bewohnte Altlasten
- nicht bewohnte Altlasten

Aufteilung der übertragenen Vorhaben nach Branchen

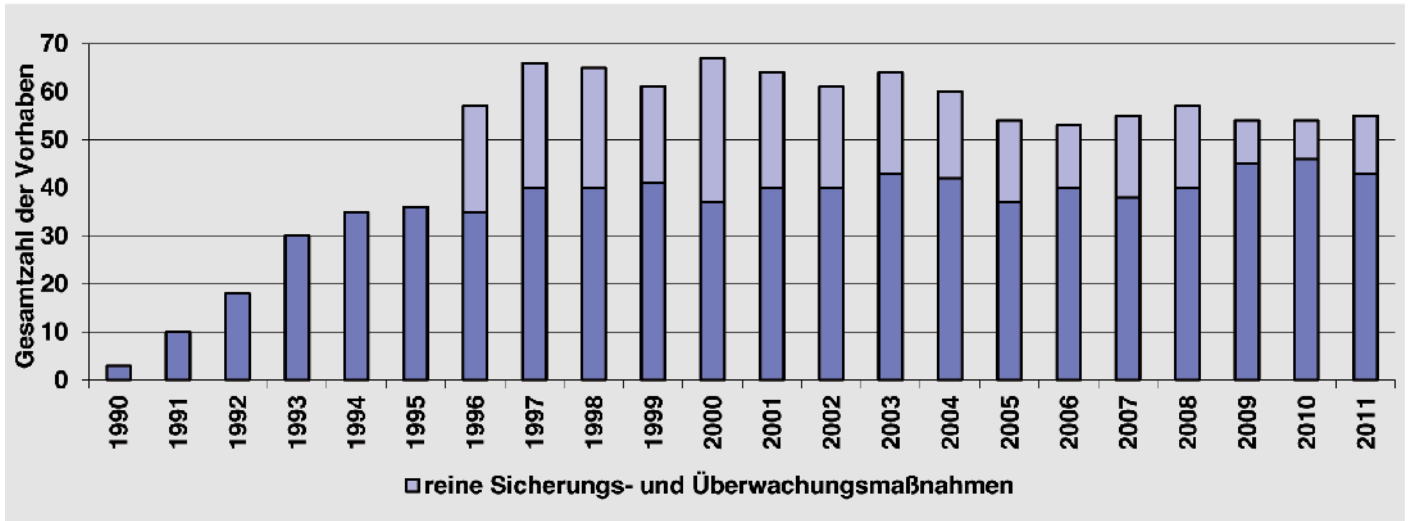


- Metallbe- und -verarbeitung (13)
- Chemische Reinigung (11)
- Chemiestandort (11)
- Tankstellen/Tanklager (4)
- Leder-/Pelzbe- und -verarbeitung (4)
- Rüstungsalzstandort (3)
- Mineralölverarbeitung (3)
- Holzbe- und -verarbeitung (2)
- Gaswerke (2)
- Deponie (1)
- Glashütte (1)
- Steinverarbeitung (1)

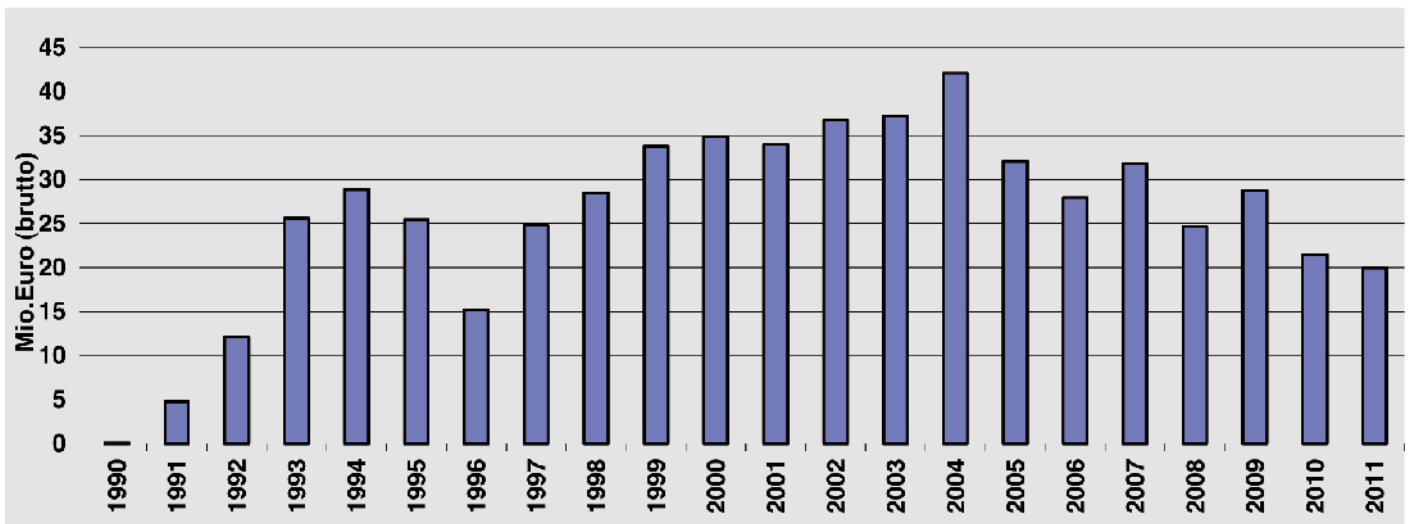
Das Jahr 2011, seine Besonderheiten und Daten im Überblick

DIE ÜBERSICHTSDATEN FÜR 2011 IM VERGLEICH ZU DEN VORJAHREN:

Die Anzahl der an die HIM-ASG übertragenen Vorhaben nahm den dargestellten Verlauf:



Insgesamt wurden rund 570 Mio. Euro in Hessen für die gewerbliche Altlastensanierung verwendet. Die Entwicklung kann dem nachfolgenden Schaubild entnommen werden:



Nr.	Projektbezeichnung	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 2011 in TEuro ²⁾
1	Bad Homburg, Farbfabrik Vossen	Farbenfabrik	16.000	Schwermetalle, Dioxine, LHKW	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung	Bodensanierung, Installation GW-Sanierung	10.910	260
2	Bensheim, Chemische Reinigung Köppler	Chemische Reinigung	1.700	LHKW	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	Installation BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	1.300	140
3	Bensheim, Steinverarbeitung, Kreuzergelände	Steinverarbeitung, Betriebskantine	2.100	BTEX-Aromaten, KW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung	Teil-Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Teilsanierung	980	20
4	Biblis, Chem. Reinigung Müller	Chemische Reinigung	8.000 (Fahne)	LHKW	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	2.000	110
5	Biblis, LHKW-Schaden Wohngebiet	Chemische Reinigung	50.000 (Fahne)	LHKW	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	4.220	310
6	Büdingen, Chemische Reinigung Gröger, Thiergartenstraße	Chemische Reinigung	1.500	LHKW	GW	GW-Sanierung, GW-Monitoring, Tracerversuche	Installation GW-Sanierung	1.040	140
7	Büdingen, Metallverarbeitung, Linn & Lange	Metallverarbeitung	8.000	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung	Bodensanierung, Installation BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	1.750	80
8	Bürstadt, Chemische Reinigung, Mainstraße	Chemische Reinigung	500	LHKW	B, GW	GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	1.170	230
9	Bürstadt, Metallverarbeitung Oli Werk I und II	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	Bodensanierung, BL-Sanierung Werk I + II, Installation GW-Sanierung	7.320	300
10	Edermünde-Griffe, Bitumenwerk Dr. Riehm	Straßenteer-/Unterbodenschutzproduktion	7.500	PAK, BTEX, KW	B, GW	GW-Sicherung, Gebäuderückbau, Bodensanierung, GW-Sanierung	GW-Sicherung, Gebäuderückbau, Bodensanierung, Installation GW-Sanierung	9.870	400
11	Frankfurt-Griesheim, Elwenn & Frankenbach	Quecksilberaufbereitung	2.200	elementares Quecksilber, LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, Sicherungsmaßnahmen	BL-Sanierung, Sicherungsmaßnahmen	2.650	60
12	Friedberg, Fa. Maiwald KG	Pelzveredelung		LHKW, MKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	Installation kombinierte GW-/BL-Sanierung	220	140
13	Fulda, Pelzveredelung	Pelzveredelung	8.000	LHKW	B, BL, RL, GW	Gebäuderückbau, Bodenaushub (Teilbereich), BL- und GW-Sanierung	Gebäuderückbau, Bodenaushub (Teilbereich), Installation BL- und GW-Sanierung	6.280	190
14	Gießen, FINA-Parkhaus	Chemische Reinigung, Tankstelle	1.500	LHKW, BTEX	B, BL, GW	GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	280	50
15	Groß-Gerau, Fa. Fagro GmbH	Metallverarbeitung	7.500	LHKW	BL, GW	GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	440	80
16	Großkrotzenburg, Deponie Eisert	Deponie	90.000	deponietypisch, Sondermüll	B, BL, GW	Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen	-	2.500	210
17	Haiger, Chemische Reinigung Hüttner	Chemische Reinigung	1.700	LHKW	B, BL, GW	Gebäuderückbau, Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung	Gebäuderückbau, BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	1.340	160
18	Hanau-Steinheim, Chemische Fabrik, Fa. Giese	Chemische Fabrik	2.500	LHKW	BL, GW	GW-Monitoring, GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	980	160
19	Herborn, ehem. Textilreinigung Kartmann	Chemische Reinigung	1.100	LHKW	BL, GW	Gebäuderückbau, Bodensanierung, GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	310	100
20	Hessisch Lichtenau-Hirschhagen inkl. F+E-Vorhaben (1993-1995)	Sprengstoffwerk	2.330.000	Nitroaromaten, PAK	B, GW, Kanäle	Bodensanierung, GW-Sicherung, Kanalerkundung/-spülung	Bodensanierung, Installation GW-Sicherung, Kanalerkundung/-spülung	107.100	880

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

Unsere Projekte in der Übersicht

Nr.	Projektbezeichnung	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 2011 in TEuro ²⁾
21	Idstein, Lederfabrik Berminger	Lederfabrik	2.000	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, GW-Sanierung	1.420	40
22	Kassel, Chemikalienhandel, Leuschnerstraße	Chemikalienhandel	1.400	LHKW	B, BL, RL, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung MNA (Teilbereich)	Bodensanierung, Installation GW-Sanierung	7.450	150
23	Lampenheim-Neuschloß, ehem. Betriebsgelände Chemische Fabrik	Chemische Fabrik	83.000	Schwermetalle, Dioxine	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung	Bodensanierung, Installation GW-Sanierung	84.140	8.260
24	Langen, Lötmittelfabrik Zimmer	Lötmittelfabrik	3.100	Schwermetalle, LHKW, PCB	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung	Bodensanierung, BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	6.370	230
25	Limburg, Chemische Reinigung Nitzl	Chemische Reinigung	300	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung	Bodensanierung, BL-Sanierung	740	10
26	Maintal-Wachenbuchen, Fa. Tephax	Reinigungs- / Pflegemittelproduktion	1.100	LHKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	Installation BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	1.160	60
27	Marburg-Gisselberg, Fa. Petri	Metallverarbeitung	4.000	LHKW	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	440	50
28	Mühlheim, Farb- und Gaswerk Pionierpark	Farb- und Gaswerk	40.000	Arsen, Schwermetalle, PAK, Cyanide	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung	Bodensanierung, Installation GW-Sanierung	46.530	760
29	Mühlheim, Pelzverarbeitung, Fa. Mertens	Gerberei, Rauchwarenzufuhrerei	10.000	MKW, lipophile Stoffe, LHKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung, Bodenteilsanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung, Bodenteilsanierung	1.010	60
30	Nidda-Eichelsdorf, ehem. Sägewerk J. Himmelsbach	Säge- und Imprägnierwerk	20.000	PAK, LHKW, BTEX	B, BL, GW	GW-Sanierung, Teerölabschöpfung	Installation GW-Sanierung, Installation Teerölabschöpfung	1.320	120
31	Offenbach, Fa. Vespermann Holzpfaster GmbH & Co. KG, Goethering 20	Holzpfasterproduktion	1.000	PAK, BTEX, KW-H18	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung, Teerölabschöpfung	-	450	60
32	Offenbach-Kaiserlei, Teerfabrik Lang	Teerfabrik	15.000	PAK, BTEX, KW, Phenole	B, GW	GW-Sicherung mittels Funnel+ Gate, F+E-Vorhaben, Teerölabschöpfung	F+E-Vorhaben, Bau Prototyp	3.730	280
33	Richelsdorf, Kupferhütte/chem. Fabrik	Kupferhütte/chem. Fabrik	22.000 (Halde) 50.000 (Betrieb)	Arsen, Cadmium, Zink	B, GW, OW	GW-Sicherung, Verlegung Weihebach, Sicherung Halde, GW-Sanierung	Installation GW-Sicherung, Verlegung Weihebach	5.490	270
34	Rödermark, Ober-Roden, Chemische Reinigung, Ringstraße 51	Chemische Reinigung	700	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	760	100
35	Rödermark, Ober-Roden, Hitzel & Beck	Galvanik	6.900	LHKW, Schwermetalle	B, BL, GW	Bodensanierung, Air-Sparging, GW-Sanierung	Air-Sparging, Installation GW-Sanierung	1.620	190
36	Rodgau-Weiskirchen, ehem. BG Fa. Adam Henkel und Söhne	Metallverarbeitung	5.600	LHKW	GW	GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	740	290
37	Schlüchtern, ehemalige Vogt-Werke	Metallverarbeitung	11.900	LHKW, MKW	B, BL, GW	GW-Sanierung	-	100	40
38	Seligenstadt-Froschhausen, MKW-Schaden	Metallverarbeitung	400	MKW	B, GW	Gebäudetrickbau, Bodensanierung	Gebäudetrickbau, Bodensanierung	260	210

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

Nr.	Projektbezeichnung	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 2011 in Teuro ²⁾
39	Stadtallendorf inkl. F+E-Vorhaben (1993-1994)	Sprengstoffwerk	4.090.000	Nitroaromaten, PAK	B, GW Kanäle	Bodensanierung, GW-Sicherung, Kanalerkundung /-stilllegung, F+E-Vorhaben MOSAL + MONASTA, Bodensanierung Außenbereich, Sanierung Altgebäude 256	Bodensanierung behaute Ortslage, Installation GW-Sicherung, Kanalerkundung/-stilllegung, F+E-Vorhaben	80.960	460
	MOSAL (1996-1999)							22.330	0
	MONASTA (2003-2009)							1.990	0
40	Tri-Halde	Sprengstoffwerk		Nitroaromaten, PAK	B, GW	Abtrag Halde, GW-Sicherung, Sanierung hot-spots	Abtrag Halde, Installation GW-Sicherung	52.430	280
41	Viernheim, Chem. Reinigung, Rathausstraße	Chemische Reinigung	100.000	LHKW	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	4.960	160
42	Wiesbaden-Biebrich, Chem. Fabrik Lembach & Schleicher	Chemische Fabrik	1.000	Arsen, LHKW	B, GW	F+E-Vorhaben, Bodensanierung, GW-Sicherung	F+E-Vorhaben, Bodensanierung	4.360	3.630
43	Wiesbaden-Biebrich, Chemische Fabrik, Sedra GmbH	Chemische Fabrik	2.800	BTEX, MKW, PAK	B, GW	GW-Monitoring, Gebäudeabbruch, Bodensanierung	–	10	10
44	Wiesbaden-Erbenheim, Lackfabrik	Lackfabrik	8.700	LHKW, MKW, BTEX, PAK	B, BL, GW	GW-Sanierung, Herdsanierung durch Dritte, GW-Monitoring	–	330	50

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

Nr.	Projektbezeichnung	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 2011 in TEuro ²⁾
NACHSORGE / ERFOLGSKONTROLLEN									
45	Hanau, Merten-Gelände, CKW-Hotspot	Betriebshof neben Altölsaffinerie	25.000	LHKW	GW	GW-Monitoring, GW-Sanierung durch Melasse-Injektion	GW-Monitoring, GW-Sanierung durch Melasse-Injektion	510	40
46	Immenhausen, Glashütte Süßmuth	Glasproduktion	10.400	PAK, Phenole, Arsen	B, GW	Räumung der Halde, Bodensanierung	Räumung der Halde, Bodensanierung	570	10
47	Klein-Weizheim, Galvanikbetrieb Winter	Galvanik	5.000	KW, LHKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Monitoring	BL-Sanierung	230	10
48	Maintal, Galvanikbetrieb Leonhardt	Metallveredelung	800 (Betrieb) 12.800 (Fahne)	LHKW, Chrom, Cadmium	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung, GW-Monitoring	BL-Sanierung, GW-Sanierung	790	10
49	Oberursel, ehemaliges Gaswerk	Gaswerk	2.300	BTEX, MKW, PAK	B, GW	Bodensanierung	Bodensanierung	1.010	1
50	Rodgau-Nieder-Roden, Galvanikbetrieb, Fa. Weiland & Malz	Galvanik	1.000	LHKW	BL, GW	GW-Monitoring	GW-Monitoring	170	0

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

Nr.	Projektbezeichnung	Art des ehemaligen Betriebes	Fläche (m ²)	Hauptkontamination	kontaminiertes Medium ¹⁾	erforderliche Überwachungs- bzw. Sofortmaßnahmen ¹⁾
SICHERUNGS- UND ÜBERWACHUNGSMASSNAHMEN („WARTELISTE“)						
51	Bruchköbel, Fa. Reinelt, Werner v. Siemens-Straße 5-11	Kosmetikerherstellung	9.200	LHKW	GW	GW-Überwachung
52	Dillenburg-Niederscheid, Frank'sche Eisenwerke	Gießereiponnie	10.500	LHKW, BTEX, PAK	B, GW	GW- und Schichtenwasserüberwachung
53	Taunusstein-Hahn, Aldi-Markt, Gottfried-Keller-Straße 13	Diverse, u. a. Kfz-Werkstatt	12.500	LHKW	B, GW	z. Zt. Keine Maßnahmen, RP prüft Heranziehung des Grundstückseigentümers
54	Offenbach, Fa. Keller Präzisionsdrehteile	Metallverarbeitung	2.040	MKW, LHKW	B, BL, GW	GW-Monitoring
55	Wetzlar-Dutenhofen, Chemische Reinigung Seiler	Chemische Reinigung	600	LHKW	B, BL, GW	GW-Monitoring
56	Wiesbaden-Medenbach, Fritz-Erler-Straße 38	Tankstelle	1.500	BTEX, MKW	B, GW	Installation GWM, Pumpversuch

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

1) BAD HOMBURG, FARBENFABRIK VOSSEN

Auf dem ca. 16.000 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.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: ca. 16.000 m²

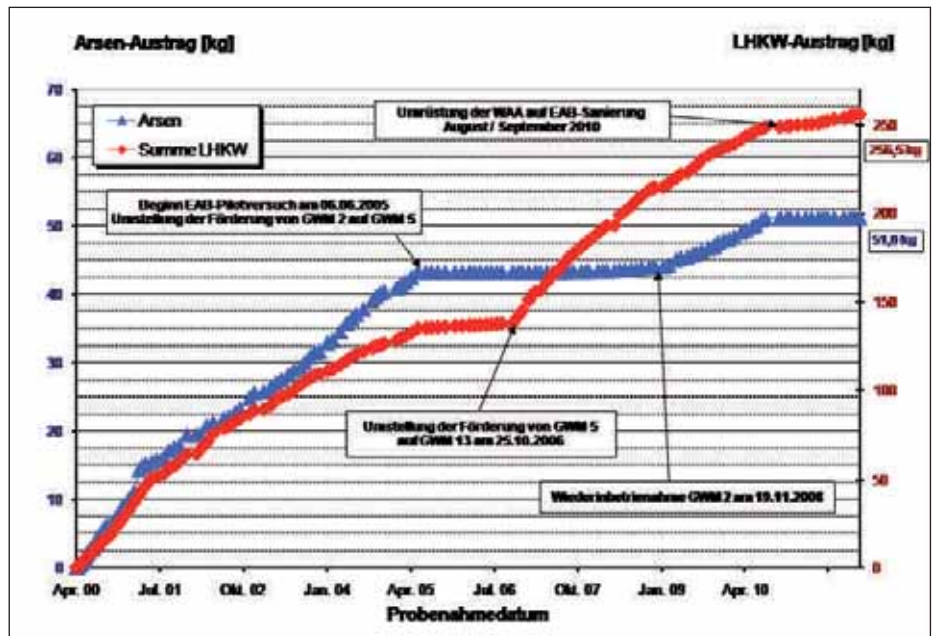
Nutzung: Wohngebiet/Friedhof

Kontaminationssituation

Boden
saniert

Bodenluft
saniert

Grundwasser
LHKW bis 24 mg/l
Arsen bis 10 mg/l



Schadstoffaustrag seit Sanierungsbeginn

Erste Untersuchungen in den Jahren 1985 und 1991 zeigten hohe Schwermetallkonzentrationen im Boden. Nach der Übergabe des Projektes an die HIM-ASG bestätigte sich dieser Befund im Rahmen grundstücksbezogener Detailuntersuchungen. Zudem wurden hohe Schadstoffgehalte in der Bodenluft und im Grundwasser festgestellt. Im November 2001 wurde mit den Arbeiten zur Sanierung der belasteten Bodenbereiche begonnen. Im Verlauf der Bodensanierung wurden 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. Während des Aushubs wurden zusätzlich rd. 400 t nahezu reine Farbrückstände als Sonderabfall entsorgt. Als Ergebnis der Bodensanierung wurde die Altlastenfeststellung sämtlicher Wohngrundstücke aufgehoben.

Aufbauend auf der genehmigten Sanierungsplanung wird seit April 2000 eine Grundwassersanierungsanlage zur Abreinigung der Arsen- und LHKW-Kontaminationen im Abstrom des Altstandortes betrieben. Seit Beginn der Grundwassersanierung wurden rd. 53.700 m³ Grundwasser umgesetzt und dabei ca. 256 kg LHKW und 51 kg Arsen aus dem Grundwasser entfernt.

Anhand der Ergebnisse aus dem bisherigen Sanierungsbetrieb ist derzeit kein Ende der Grundwassersanierung abzusehen. In den Sanierungsbrunnen liegen nach wie vor sehr hohe Schadstoffgehalte vor, die sich um ein Vielfaches über den festgelegten Sanierungszielwerten bewegen.

Mit dem Ziel die Sanierungsmaßnahmen zu beschleunigen, wurde die grundsätzliche Machbarkeit verschiedener innovativer Verfahren untersucht und bewertet. Hierbei wurde insbesondere die Stimulierung des anaeroben biologischen Abbaus von LHKW (EAB-Verfahren) als vielversprechendes Verfahren ausgemacht. Übertragen auf die Standortverhältnisse in Bad Homburg besteht das wesentliche Ziel der EAB-Maßnahme darin, eine maßgebliche Verkürzung der Sanierungsdauer herbeizuführen, wobei sich dies in erster Linie auf die Beseitigung der LHKW-Belastungen bezieht. Die Arsen-Kontaminationen werden nicht saniert, wengleich sich während der EAB-Maßnahme eine Immobilisierung der gelösten Arsenverbindungen einstellen wird.

Zur Überprüfung der grundsätzlichen Machbarkeit des EAB-Verfahrens wurde im ehemaligen Sanierungsbrunnen GW 2 ein Pilotversuch begonnen. Nach der Zudosierung von organischem Substrat (Natriumlaktat) wurde eine vollständige Dechlorierung der LHKW-Verbindungen bis hin zum ungiftigen Ethen erreicht. Etwa 1,5 Jahre nach der erstmaligen Zugabe von Laktat wurde in der Abstrommessstelle GW 13 ein signifikanter Anstieg der LHKW-Abbauprodukte gemessen. Im Ergebnis war damit festzustellen, dass der Pilotversuch zur Umsetzung des EAB-Verfahrens mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung, die auf die Heterogenitäten im angeschlossenen Kluftgrundwasserleiter zurückzuführen sind, erfolgreich abgeschlossen werden konnte.

Nach dem Ende des EAB-Pilotversuchs wurde die stark mit LHKW (bis zu 24 mg/l) belastete Messstelle GW 13 zu einem Förderbrunnen umgebaut und an die Sanierungsanlage angeschlossen.

Nach dem Abklingen der EAB-Einflüsse und dem dadurch bedingten Wiederanstieg der Arsengehalte wurde der ehemalige Sanierungsbrunnen GW 2 und die in der Sanierungsanlage lediglich vorgehaltene Flockung/Fällung zur Abreinigung des Arsens wieder in Betrieb genommen. Bis zur großtechnischen Umsetzung der EAB-Maßnahme wurde die Grundwassersanierung damit über die beiden Förderbrunnen GW 2 und GW 13 betrieben.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Betrieb Grundwassersanierungsanlage
Grundwassermonitoring
Umsetzung der EAB-Sanierung (1. Sanierungsabschnitt)
Tracerversuche
Grundwassermessstellen 3

Probenahmen / Analytik

Monitoring auf Schwermetalle, Arsen, LHKW
Anlagenkontrollen auf Sanierungsziel LHKW und Arsen
Aufnahme EAB-spezifischer Parameter

bisher ausgebrachte Schadstoffmenge Grundwasser

LHKW 256 kg
Arsen 51 kg

Parallel zum Sanierungsbetrieb wurde Anfang 2009 mit ersten vorbereitenden Maßnahmen zur großtechnischen Umsetzung der EAB-Maßnahmen begonnen. In diesem Zusammenhang wurde zunächst ein Sanierungskonzept ausgearbeitet, das durch die Genehmigungsbehörde auch positiv beschieden wurde.

Gemäß diesem Sanierungskonzept soll die großtechnische EAB-Sanierung in Bad Homburg in Abhängigkeit vom Sanierungsverlauf in 2 Sanierungsschritten erfolgen. In den beiden Sanierungsschritten sind mehrere Infiltrationsphasen mit jeweils nachlaufenden Beobachtungsphasen vorgesehen.

Zur Stimulierung der anaeroben Dechlorierung wird dem kontaminierten Grundwasser in den Infiltrationsphasen Natriumlaktat zugesetzt. Hierzu wird belastetes Grundwasser aus dem Abstrom gefördert, mit Laktat versetzt und in den jeweiligen Schadensbereich infiltriert.

Durch eine gezielte Grundwasserentnahme und -zugabe soll ein Fließzustand erzeugt werden, bei dem eine möglichst optimale Verteilung des eingesetzten Natriumlaktats sichergestellt und der Abbau der LHKW-Gehalte stimuliert wird. Sanierungsbegleitend werden die am Standort vorhandenen Grundwassermessstellen und Brunnen regelmäßig beprobt und auf die verfahrensrelevanten Mess- und Analyseparameter untersucht.

Sanierungskonzept

Grundwassersanierung Grundwassermonitoring

Bis Mitte 2010:
Pump-and-Treat-Sanierung im Schadenszentrum und Reinwasserableitung in den Kanal

Seit Mitte 2010:
2-stufiges EAB-Verfahren mit Integration der Pump-and-Treat-Sanierung

In Phasen, in denen keine Laktat-Zugabe erfolgt (Beobachtungsphase), wird der Betrieb der Grundwassersanierungsanlage im Zuge der EAB-Maßnahme über alle Entnahmefrühen fortgesetzt. Dabei wird die vorhandene Anlagentechnik (Fällung/Flockung, Strippung, Katalytik, Aktivkohle) zur Reinigung des geförderten Grundwassers eingesetzt. Das gereinigte Grundwasser wird hierbei im Unterschied zu den Infiltrationsphasen in die Kanalisation abgeschlagen.



Errichtung von Grundwassermessstellen

Zur großtechnischen Umsetzung der EAB-Maßnahme wurden in 2009 insgesamt 11 neue Brunnen einschließlich der dazugehörigen Peripherie auf dem Waldfriedhof gebohrt. Die neuen Brunnen dienen im Rahmen der EAB-Sanierung zur Grundwasserentnahme und zur Reinfiltration von mit Natriumlaktat versetztem Grundwasser. Darüber hinaus werden die Brunnen zur Überwachung der laufenden in-situ-Sanierung eingesetzt.

Mitte 2010 wurden die neu errichteten Entnahme- und Infiltrationsbrunnen an die vorhandene Sanierungsanlage angeschlossen.

Die Umsetzung des 1. EAB-Sanierungsabschnitts wurde mit der ersten Infiltrationsphase im September 2010 begonnen. Bis Ende 2011 wurden in insgesamt 3 Infiltrationsphasen rd. 15 m³ Natriumlaktat im Zustrom des Waldfriedhofs und im Zentralbereich der Schadstofffahne zugegeben.

Die Ergebnisse aus der begleitenden Sanierungsüberwachung zeigen, dass sich die Milieubedingungen im Grundwasser durch die Zugabe des Natriumlaktats bereits deutlich geändert haben. Es liegen reduzierende Verhältnisse vor, so dass die EAB-spezifischen Abbauprozesse planmäßig ablaufen können.

Nach der Umstellung der Grundwasser-milieubedingungen setzte die anaerobe Dechlorierung der LHKW-Verbindungen ein. Dabei ist durch die implementierte EAB-Maßnahme eine Abnahme der hochchlorierten LHKW-Vertreter zu verzeichnen. Zeitgleich ist ein deutlicher Anstieg der Abbauprodukte bis zum ungiftigen Ethen zu beobachten. Dieser Effekt ist sowohl in

den Eingabepunkten wie auch im weiteren Abstrom (Fahnenverlauf) festzustellen.

In Abhängigkeit der Ergebnisse ist im weiteren Sanierungsverlauf der EAB-Maßnahme vorgesehen, Teile der Grundwasserreinigungsanlage sukzessive außer Betrieb zu nehmen und abzubauen.

Mit dem Ziel die am Standort ablaufenden EAB-Prozesse noch besser überwachen und steuern zu können, wurde das Grundwassermessstellennetz Ende 2011 um insgesamt 3 Beobachtungspunkte erweitert. Die neuen Pegel werden im Rahmen der EAB-Überwachung zukünftig regelmäßig untersucht.

Zur besseren Aufnahme der Standorthydraulik und um die Umsetzung der EAB-Maßnahme optimal einzustellen zu können, wurden Ende 2011 im Zustrom wie auch im zentralen Fahnenbereich zwei Tracerversuche durchgeführt. Erste Ergebnisse werden Anfang 2012 erwartet.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Wiesbaden

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith, Alsbach
Grundwassersanierung:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

2) BENSHEIM, CHEMISCHE REINIGUNG KÖPPNER

Zwischen 2003 und 2006 wurden im Standortbereich einer Druckerei mit Vornutzung als chemische Reinigung (ehem. chemische Reinigung Köppner) auf den Grundstücken Nahestraße 3 und Wormser Straße 52 in Bensheim massive Belastungen des Bodens, der Bodenluft und des Grundwassers mit LHKW-Verbindungen festgestellt. Im Grundwasser wurden LHKW-Gehalte von bis zu ca. 2,6 mg/l festgestellt.

In der oberflächennahen Bodenluft wurden LHKW-Gehalte von bis zu 110.000 mg/m³ nachgewiesen. Die auf dem Altstandort aufgenommenen LHKW-Belastungen stellen eine akute Gefährdung für die menschliche Gesundheit über die Wirkungspfade Boden-Mensch (direkt) und Boden-Grundwasser (indirekt) dar.

Allgemeine Standortdaten

großflächige Schadstofffahne, nicht vollständig auskartiert: > 1.700 m²

Nutzung: Mischgebiet

Kontaminationssituation

Bodenluft

LHKW bis 110.000 mg/m³

Grundwasser

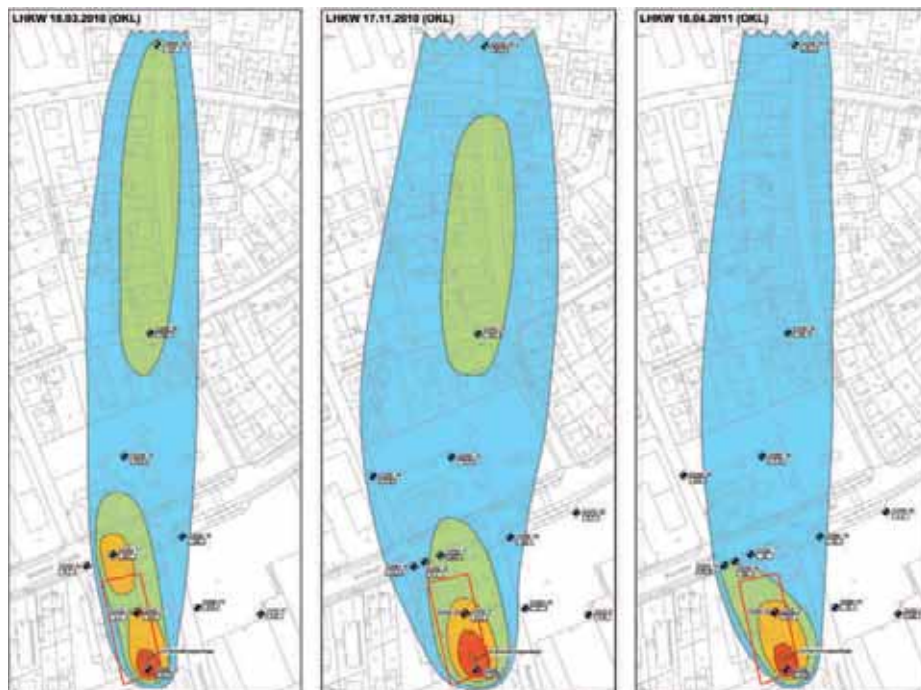
LHKW bis 2,6 mg/l

Anfang 2007 wurde die Projektbearbeitung vom Regierungspräsidium als Sofortmaßnahme mit dringendem Handlungsbedarf an die HIM-ASG übertragen. Noch in 2007 wurde eine Bodenluftsanierung zur schnellstmöglichen Gefahrenabwehr in Betrieb genommen.

Auf Grundlage einer Variantenstudie und einer Genehmigungsplanung wurde Anfang 2010 eine kombinierte Schicht-, Grundwasser- und Bodenluftsanierungsanlage zur Sicherung des Abstroms aus dem hochbelasteten Schadenszentrum in Betrieb genommen.

Über den gesamten Zeitraum wurden seit August 2007 über die Bodenluft-, Schicht- und Grundwassersanierung bis Ende 2011 insgesamt ca. 1.430 kg LHKW eliminiert.

Zur detaillierten Erkundung der Grundwasserbelastungen im Nahbereich und im Abstrom des Schadenszentrums wurden in 2008 zunächst Direct-Push- und MIP-Sondierungen durchgeführt. Auf Basis der Ergebnisse aus den Sondierungen wurden Ende 2008 insgesamt 11 Grundwassermessstellen errichtet.



Entwicklung der Schadstofffahne in 2010 und 2011

Mit der Errichtung von 6 weiteren Grundwassermessstellen wurde der Hauptschadensbereich in 2010 eingegrenzt.

Im Schadenszentrum wurden in 2011 im Schichtgrundwasserleiter LHKW-Gehalte von bis zu 117 mg/l (GWM 15) gemessen. Im Hauptgrundwasserleiter (OKL – Oberes Kieslager) bewegten sich die LHKW-Gehalte im direkten Abstrom des Schadenszentrums bei Werten von bis zu ca. 1,1 mg/l (GWM 27).

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft

Bodenluftabsaugung im Zuge der kombinierten Bodenluft-, Schicht- und Grundwassersanierung

Grundwasser

Grundwassermonitoring-Untersuchungen und Stichtagsmessungen

Betrieb kombinierte Bodenluft-, Schicht- und Grundwassersanierungsanlage

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Bodenluft	57 kg
Schicht-/Grundwasser	36 kg

In der Messstelle GWM 25 (Fahnen spitze) wurden in der Vergangenheit im OKL – Oberen Kieslager (rd. 40 m u. GOK) ebenfalls noch erhöhte LHKW-Gehalte nachgewiesen. Anhand der Ergebnisse aus 2011

deutet sich hier eine leicht abnehmende Tendenz an.

Sanierungskonzept

Kombinierte Sanierung der Bodenluft-, Schicht- und Grundwasserbelastungen

Die Beprobung der Messstelle GWM 32 (Schichtgrundwasserleiter) hat gezeigt, dass der Hauptbelastungsbereich mit Werten größer 5 mg/l im Bereich des Hochflutlehms nicht bis in den Bereich der Wormser Straße reicht. An GWM 32 wurden in 2011 lediglich LHKW-Gehalte von bis zu 0,9 mg/l aufgenommen.

Im Jahr 2012 wird die Bodenluft-, Schicht- und Grundwassersanierung weiter geführt. Zudem ist geplant, weiterführende Untersuchungen an den einzelnen Bodenluftpegeln zur Optimierung der Bodenluftabsaugung durchzuführen.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Planung / Überwachung:

CDM Smith, Alsbach

Kombinierte Bodenluft- / Grundwassersanierung:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

3) BENSHEIM, STEINVERARBEITUNG, KREUZERGELÄNDE

Auf dem Gelände eines ehemaligen steinverarbeitenden Gewerbes mit Eigenverbrauchstankstelle in der Dammstraße in Bensheim ist es nutzungsbedingt zu Untergrundbelastungen überwiegend mit BTEX-Aromaten gekommen, die sich auch auf das Grundwasser auswirken.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 2.100 m²
Nutzung: Mischgebiet

Kontaminationssituation

Grundwasser

BTEX bis 8 mg/l
 KW bis 1 mg/l

Boden

BTEX bis 5.000 mg/kg
 KW bis 5.000 mg/kg

Durch die unter der Regie der HIM-ASG im Jahr 1999 durchgeführte Sanierung der Bodenluft wurden 240 kg BTEX-Aromaten und 320 kg leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe entfernt.

Mit der von 1999 bis 2003 betriebenen Grundwassersanierung wurden weitere ca. 90 kg BTEX und 64 kg MKW aus dem Grundwasser entfernt. Im Jahr 2003 zeichnete sich ab, dass sich auf Grund des gestiegenen Grundwasserstandes mittels Pump-and-Treat keine dauerhafte Unterschreitung der Sanierungszielwerte erreichen lassen wird.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

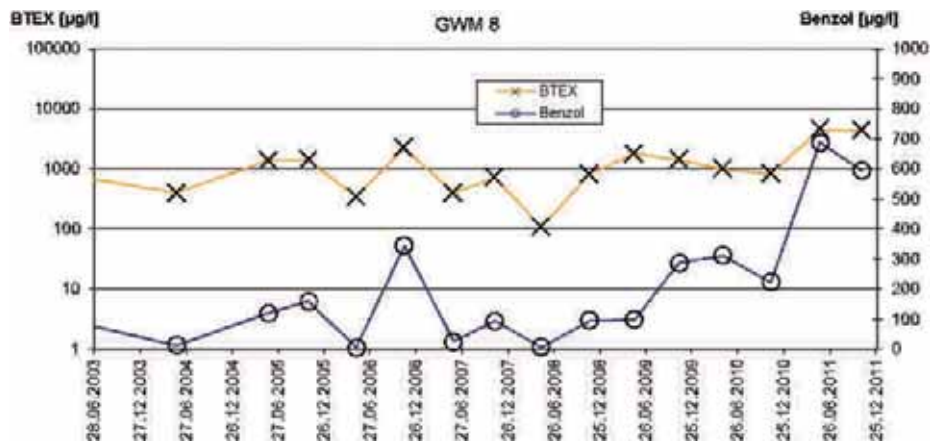
Monitoring (2 Kampagnen)

6 GWM auf und im direkten Umfeld des ehemaligen Kreuzergeländes

Analytik auf LHKW, BTEX, MKW

12

Ein in 2004 vorgelegtes Alternativkonzept sieht eine Herdsanierung durch Aushub mit einer anschließenden in-situ-Grundwassersanierung vor. Die Finanzierung der erforderlichen Sanierungsmaßnahme ist derzeit noch nicht geklärt, weshalb im Auftrag des Landes seit 2004 lediglich ein Grundwassermonitoring zur Überwachung der Schadstoffentwicklung ausgeführt wird.



Verlauf der BTEX- und Benzol-Konzentrationen im Schadenszentrum

Im Schadenszentrum treten stets BTEX- und Benzol-Konzentrationen oberhalb der per Sanierungsbescheid festgelegten Sanierungszielwerte auf. Im Abstrom liegen stark schwankende Konzentrationen vor. Die BTEX-Konzentrationen überschreiten häufig und die Benzol-Konzentrationen i.d.R. den jeweiligen Sanierungszielwert.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
 Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
 Darmstadt

Ausführende Firmen:

Planung / Überwachung:
 ARCADIS Deutschland GmbH, Darmstadt
Analytik:
 ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau
Messstellenregeneration / Pumpversuch:
 Wöltjen GmbH, Großalmerode

geändertes Sanierungskonzept

Sanierung des ungefähr 300 m² großen Schadenszentrums durch Bodenaustausch

in-situ-Sanierung der Belastungen in den Sanden der wassergesättigten Zone, betroffene Fläche ca. 800 m²

Auf Grund des nach wie vor vorhandenen Schadstoffinventars (ca. 1.000 kg BTEX in der gesättigten Zone) besteht weiterhin das Erfordernis zur Umsetzung des aktuellen Sanierungskonzeptes.

4) 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 Perchlorethylen) 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



Revision am Sanierungsbrunnen

Die HIM-ASG führte zunächst eine Testphase zur Grundwassersanierung durch, bei der die Anwendbarkeit des Unterdruck-Verdampfer-Brunnen (UVB)-Verfahrens in diesem Schadensfall geprüft wurde.

Nach Beendigung des Grundwassersanierungstests im Februar 1995 wurde auf Grund der Auswertung der Ergebnisse die Errichtung eines neuen, spezialisierten UVB-Brunnens geplant und die erforderliche Genehmigung eingeholt. Der neue Sanierungsbrunnen wurde anschließend an einem ausgewählten Standort Ende 1995/Anfang 1996 im Bereich der Pfadgasse errichtet.

Die Sanierungsmaßnahme wurde im März 1996 begonnen und 1997 beendet. Mit dieser Sanierungsmaßnahme wurden aus dem Grundwasser insg. rund 50 kg chlorierte Kohlenwasserstoffe entfernt.

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

Im Zuge des Gesamtsanierungskonzeptes 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 oberstromig über einen Versickerungsgraben dem Grundwasserleiter zugeführt.

Im Jahr 2003 wurde ein dreidimensionales numerisches Grundwassermodell neu erstellt, dessen hydraulische Kennwerte durch Feldversuche verifiziert wurden. Ziel dieser Modellierung war, geeignete weitere Maßnahmen zu finden, um die prognostizierte sehr lange Sanierungszeit verkürzen zu können.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung	
Durchsatz	15.000 m ³
LHKW-Analytik	92
Aktivkohleumsatz	
Luftkohle	180 kg
Wasserkohle	1.000 kg

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	8 kg

Da im Bereich des Schadensherdes die Schadstoffgehalte im Rohwasser bis unter 0,3 mg/l gefallen waren, wurde gemäß den Vorgaben der Grundwassermodellierung Mitte 2005 ein neuer Sanierungsbrunnen im Bereich Ludwigstraße errichtet und an die Wasseraufbereitungsanlage angeschlossen. Der alte Brunnen wurde stillgelegt. Der neue Brunnen wurde auch 2011 kontinuierlich betrieben. Die Schadstoffgehalte sind auf durchschnittlich 0,5 mg/l gefallen.

Der Schadstoffaustrag lag in 2011 bei 8 kg. Durch den Betrieb der Wasseraufbereitungsanlage wurden insg. 229 kg chlorierte Kohlenwasserstoffe aus dem Untergrund entfernt.

Sanierungskonzept

Bodenluftabsaugung zur Abreinigung des Schadstoffherdes (abgeschlossen)

Grundwassersanierung im Schadensherd

Die Schadstoffgehalte im Abstrom des Schadensherdes und in der Fahne konnten insgesamt durch die Sanierungsmaßnahmen weiter gesenkt werden. Die aktiven Sanierungsmaßnahmen werden fortgesetzt bis die behördlich vorgeschriebenen Sanierungszielwerte erreicht sind.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Planung / Überwachung:

HYDRODATA GmbH, Oberursel

Grundwassersanierung:

PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH,
Zwingenberg

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

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

Im September 1993 wurde zwischen dem Land Hessen und der Gemeinde Biblis vereinbart, dass auf Grund der komplexen Überlagerung der verschiedenen Schadensgebiete die Gesamtsanierung in eine Hand gelegt wird. Dazu hat die HIM-ASG mit Beginn des Jahres 1994 das gesamte Projektmanagement übernommen; die Sanierungskosten zur Fahnenanierung werden je zur Hälfte vom Land Hessen und der Gemeinde Biblis getragen.

Allgemeine Standortdaten

Fläche der Kontaminationsfahne: 72.000 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

Die Sanierungsmaßnahme wurde im Januar 1994 begonnen.

Auf Grundlage der vorliegenden Daten über die Schadstoffverteilung in der Kontaminationsfahne wurde 1996/97 ein umfassender Variantenvergleich hinsichtlich der mittel- bis langfristigen Sanierung des Schadensfalles erstellt. 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, dessen hydraulische Kennwerte durch Feldversuche verifiziert wurden. Ziel dieser Modellierung war, geeignete weitere Maßnahmen zu finden, um die prognostizierte sehr lange Sanierungszeit verkürzen zu können.

2004 wurden die vom Gutachter auf Grundlage eines Grundwassermodells vorgeschlagenen drei weiteren Brunnen mit Wasserförderungen im Bereich der Schadstofffahne (Lindenstr./Sebastianusstr./Klostergewannstr.) errichtet und mit Rohrleitungen an die Anlage an der Fahnen Spitze (Standort „Gewerbegebiet Am Kreuz“) angeschlossen.



Aktivkohlewechsel an der Grundwassersanierungsanlage

Die Anlage wurde verfahrenstechnisch entsprechend nachgerüstet, um die erhöhten Schadstoffkonzentrationen abrei- nigen zu können. Anfang 2005 sind diese Brunnen in Betrieb gegangen und wurden seit dem kontinuierlich betrieben.

stoffgehalte der im Jahr 2010 neu ange- schlossenen Brunnen sanken dabei von 3,1 auf 1,5 mg/l. Durch den Betrieb der Wasseraufbereitungsanlage wurden ins- gesamt ca. 1.030 kg – davon im Jahr 2011 ca. 69 kg – chlorierte Kohlenwasserstoffe aus dem Untergrund entfernt.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Durchsatz Fahnenmitte 49.000 m³

Durchsatz Fahnen Spitze 100.000 m³

LHKW-Analytik 306

Aktivkohleumsatz

- Luftkohle 5.500 kg

- Wasserkohle 12.000 kg

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Grundwasser 146 kg

An der Anlage an der Fahnen Spitze wur- den insgesamt 934 kg Schadstoffe ausge- tragen, davon 77 kg im Jahr 2011.

Die Schadstoffgehalte in der Fahne konn- ten insgesamt durch die Sanierungsmaß- nahmen weiter deutlich gesenkt werden. Die aktiven Sanierungsmaßnahmen wer- den fortgesetzt, bis die behördlich vorge- schriebenen Sanierungszielwerte erreicht sind.

Sanierungskonzept

Bodenluftabsaugung zur Abreinigung des Schadstoffherdes (abgeschlossen)

Sicherung des Grundwasserabstroms und Grundwassersanierung in der Fahne

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Planung / Überwachung:

HYDRODATA GmbH, Oberursel

Grundwassersanierung:

PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH,
Zwingenberg

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

6) BÜDINGEN, CHEMISCHE REINIGUNG GRÖGER, THERGARTENSTRASSE

Im Zuge der Erkundung des ehemaligen Gaswerks Büdingen wurden erstmals 1996 im Grundwasser hohe Konzentrationen an leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) festgestellt.

Durch weiterführende Untersuchungen in 2000 wurden neben einer oberflächennahen Bodenluft- und Grundwasserkontamination insbesondere im tertiären Grundwasserleiter hohe LHKW-Belastungen festgestellt. Die im zentralen Bereich der Schadstofffahne gemessenen LHKW-Konzentrationen lagen bei Werten um 25 mg/l und damit ca. 1.250-fach über dem zugehörigen Geringfügigkeitsschwellenwert. In Anbetracht dieser Befunde wurde das Projekt vom Regierungspräsidium im Mai 2004 an die HIM-ASG übergeben.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:
Schadstofffahne 20.000 m²

Nutzung: Mischgebiet mit chemischer Reinigung

Kontaminationssituation

Grundwasser
LHKW bis 25 mg/l

Aufbauend auf einem Sanierungskonzept und einer Variantenstudie wurde auf dem Gelände der Stadtwerke Büdingen in 2005 eine ortsfeste Grundwassersanierungsanlage eingerichtet und in Betrieb genommen.

Von der Inbetriebnahme in 2005 bis zur Erweiterung der Anlage um zwei Entnahmbrunnen in 2010 wurde das belastete Grundwasser durchgängig aus zwei Sanierungsbrunnen im Zentralbereich der Schadstofffahne entnommen. Die Schadstoffreinigung erfolgt über eine Stripanlage mit Luftaktivkohle und nachgeschalteter Filtration über eine 2-stufige Wasseraktivkohlefilter.

Im Herbst 2010 wurden die Grundwassermessstellen GWM 16 und GWM 17 aufgrund der sehr hohen LHKW-Gehalte (bis zu 18,7 mg/l LHKW) zu Sanierungsbrunnen umgebaut und an die Sanierungsanlage angeschlossen.

Seit der Inbetriebnahme der neuen Brunnen GWM 16 und GWM 17 erfolgt die Grundwasserförderung über nunmehr vier Sanierungsbrunnen. Zur Schadstoffabreinigung wird die vorhandene Anlagentechnik eingesetzt, die in 2005 mit ausreichenden Kapazitäten ausgelegt wurde.



Betriebsgebäude

Im Zuge der Sanierungsmaßnahme wurden in 2011 aus rd. 14.600 m³ Grundwasser 37 kg LHKW entfernt. Insgesamt wurden bisher rd. 56.500 m³ Grundwasser umgesetzt und daraus etwa 320 kg LHKW eliminiert.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Betrieb Grundwassersanierungsanlage	
Grundwassermonitoring	
Grundwassermessstellen	1
Tracerversuch GWM 4	

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	37 kg

Anhand der aktuellen Monitoring-Ergebnisse vom Herbst 2011 zeigt sich eine flächige LHKW-Fahne, die sich über eine Distanz von ca. 350 m in Grundwasserfließrichtung erstreckt.

Die Fahne reicht dabei von der chemischen Reinigung in der Thiergartenstraße 15 bis über die Straße „Am Klarengarten“ hinaus und nimmt eine durchschnittliche Breite von rd. 80 m ein.

Im Bereich der Fahnen Spitze ist die Schadstofffahne auf eine Breite von bis zu 260 m in westlicher Richtung aufgeweitet. Die Ursache für die Aufweitung und Ablenkung der LHKW-Belastungen resultiert aus hydrogeologischen Besonderheiten im tertiären Grundwasserleiter.

Das bestehende Grundwassermessstellennetz grenzt die Schadstofffahne im Norden (2. Kontrollebene zur Überwachung des unbelasteten Abstroms) und Osten (1. Kontrollebene) eindeutig ab. Im nordwestlichen Abstrombereich zeigte sich hingegen weiterer Klärungsbedarf, so dass in diesem Bereich im Dezember 2011 eine Grundwassermessstelle (GWM 26) zur weiteren Abgrenzung eingerichtet wurde.

Die Erstbeprobung der neu errichteten Messstelle wird im 1. Quartal 2012 erfolgen. Zusätzlich ist die Errichtung einer weiteren Messstelle (GWM 25) Anfang 2012 vorgesehen.

Im Rahmen der bisherigen Sanierung sind die Spitzenkonzentrationen an LHKW im zentralen Fahnenbereich von anfänglich bis zu 25 mg/l auf Maximalwerte von ca. 7,1 mg/l abgesunken. Im Bereich der beiden neuen Sanierungsbrunnen haben die LHKW-Gehalte deutlich von anfänglich 18,7 mg/l LHKW bis auf einen Wert von 1,7 mg/l abgenommen. Nach wie vor sinken die Schadstoffgehalte im gesamten Bereich des zentralen Fahnenabschnitts, wenn gleich sich diese Entwicklung sanierungstypisch mehr und mehr abschwächt.

Zur Prüfung der Machbarkeit einer EAB-Sanierung wurde im Herbst 2009 ein Vorversuch begonnen. Im Rahmen des Pilotversuchs wurde eine Nährlösung aus Natriumlaktat in den Grundwasserleiter im Zuge von zwei Dosierungsphasen in 2009 und 2010 infiltriert, um reduzierende Milieubedingungen zu schaffen, die für eine Umsetzung der LHKW-Verbindungen

notwendig sind. Die Ergebnisse des EAB-Pilot-Versuchs haben gezeigt, dass eine flächendeckende Sanierung der LHKW-Belastungen am Standort Büdingen nicht ohne erhebliche Aufwendungen umsetzbar und daher als ungeeignet für die weitere Sanierung eingestuft werden muss.

Sanierungskonzept

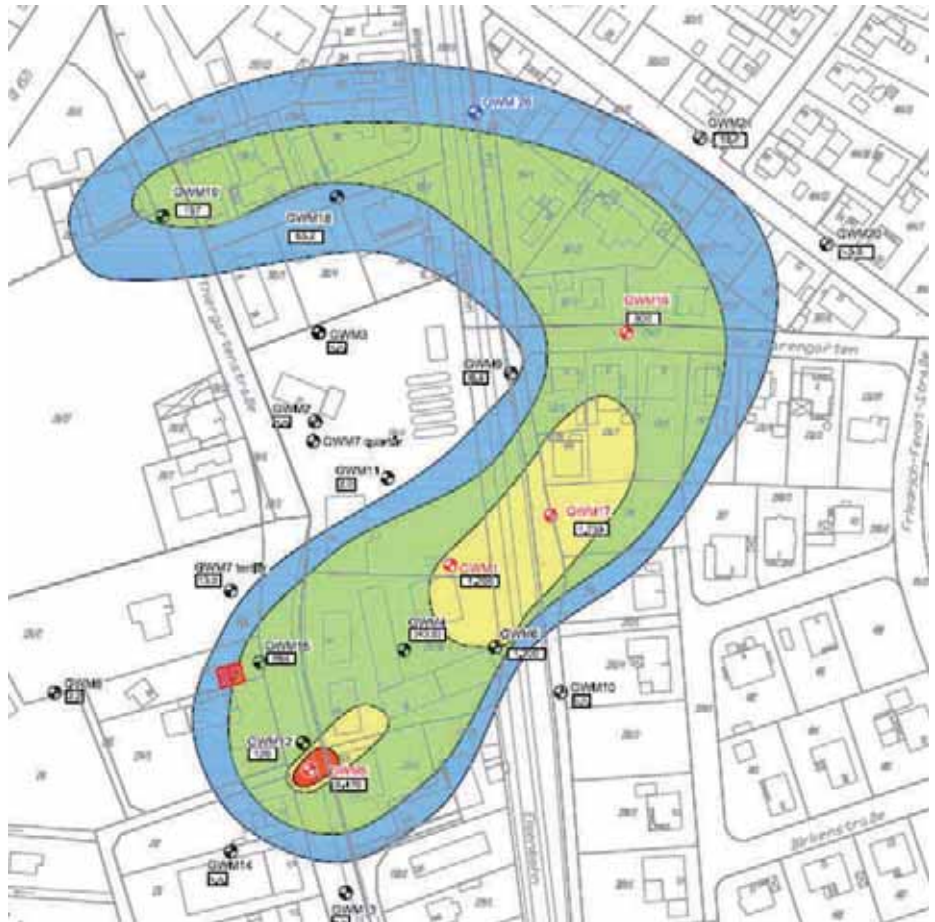
Hydraulische Grundwassersanierung über Entnahmebrunnen im Zentralbereich der Schadstofffahne

Prüfung und ggf. Durchführung von in-situ-Maßnahmen

Weiterhin wurde ein weiterer Tracerversuch mit NaCl im Oktober 2011 an der Grundwassermessstelle GWM 4 begonnen. Ergebnisse werden für das 1. Quartal 2012 erwartet. Zusätzlich ist ein weiterer Tracerversuch Anfang 2012 an der GWM 14 geplant.

Ergänzend zu den Tracerversuchen soll die am Standort vorherrschende Hydraulik durch die Aufnahme der Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels GFV-Messung (Grundwasser-Fluss-Visualisierung) erfolgen.

Im Jahr 2012 ist die Fortführung des Sanierungsbetriebs über alle 4 Sanierungsbrunnen vorgesehen. Weiterhin ist eine Detailprüfung zur Klärung der Machbarkeit alternativer in-situ-Sanierungsmethoden am Standort vorgesehen.



Schadstoffverteilung im Herbst 2011

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith, Alsbach
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen
Anlagentechnik und Betrieb:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

7) BÜDINGEN, METALLVERARBEITUNG, FA. LINN & LANGE

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	8.000 m ²
Nutzung:	Industriegebiet

Kontaminationssituation

Boden

LHKW

vor Bodensanierung	bis 2.500 mg/kg
nach Bodensanierung	10-20 mg/kg

Bodenluft

LHKW

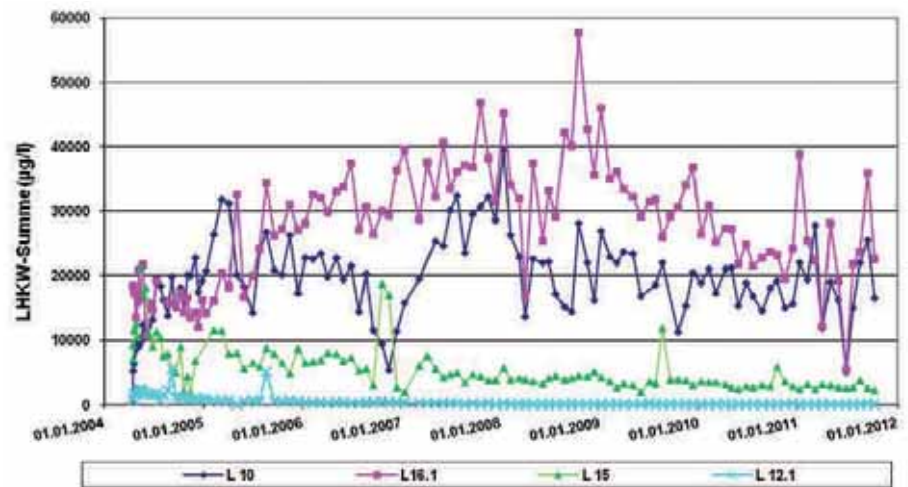
vor Bodensanierung	bis 74.000 mg/m ³
nach Bodensanierung	bis 250 mg/m ³
derzeit	5 mg/m ³

Grundwasser

LHKW	bis 50 mg/l
------	-------------

Die Altlast wurde 1997 der HIM-ASG zur Durchführung der Sanierung übertragen. Hierbei wurde zunächst eine bereits installierte Stripanlage als Sofortmaßnahme weiter betrieben. Im Jahr 2001 erfolgte die Sanierung der am höchsten belasteten Bodenzone durch Bodenaustausch. Auf eine folgende Grundwassersanierung konnte nicht verzichtet werden, da unterstromig der Haupteintragszone im bindigen Grundwasserleiter große Mengen an retardierten LHKW vorlagen.

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



LHKW-Konzentrationen der Förderbrunnen (2004 - 2011)

Im Jahr 2007 ergaben sich erste Hinweise darauf, dass im Bereich der Schadstofffahne eine weitere Schadensquelle angesiedelt ist, die nicht im Zusammenhang mit dem Linn + Lange-Schaden zu sehen ist („Fremdschaden“). Ein 2009 implementiertes Schadstofftransportmodell, welches auf ein bereits bestehendes Grundwassermodell aufgesetzt wurde, hat letztendlich die Gewissheit erbracht, dass eine weitere Schadstoffquelle vorhanden ist, deren Schadstofffahne in Teilbereichen die von der ehem. Fa. Linn + Lange ausgehende Fahne überlagert.

Sanierungskonzept (zweistufig)

1. Stufe: Bodenaustausch (2001)

– in der Haupteintragszone

2. Stufe: Betrieb einer Brunnengalerie

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

Ausgehend von diesem Befund hat die Verantwortliche für den Fremdschaden im Jahr 2009 in Eigenregie Untergrunduntersuchungen angestrengt, die 2011 in ein Sanierungskonzept mündeten. Für das erste Halbjahr 2012 ist die Sanierung des Fremdschadens (Bodenaustausch mit Großlochbohrungen) vorgesehen. Es ist davon auszugehen, dass nach erfolgter Sanierung die unterstromig der ehem. Fa. Linn + Lange noch vorhandenen Schadstoffkonzentrationen auch in diesem Gelandeteilbereich weiter abnehmen. In den übrigen, d. h. in den nicht vom Fremdschaden beeinflussten Bereichen, sind die LHKW-Konzentrationen schon seit längerem rückläufig.

Im Jahr 2011 wurde im Bereich des ehemaligen Standortes Linn + Lange ein NaCl-Tracer-Versuch begonnen. Ziel des Versuches ist, die Verweilzeiten bzw. Abstandsgeschwindigkeiten in dem komplexen quartären Aquifer festzustellen. Basierend darauf sollen im Jahr 2012 Möglichkeiten zur Abbau-Stimulierung mittels in-situ-Maßnahmen eruiert werden.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft

Sanierung

geförderte Luftmenge Ø 3.800 m³/d

Grundwasser

Sanierung

geförderte Wassermenge 6.600 m³

Probenahmezyklen 29

Analytik

Bodengas auf LHKW 116

Grundwasser - auf LHKW 220

– auf BTEX/Schwermetalle 2

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Grundwasser 55 kg

Bodenluft 3,2 kg

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

GEO-CONSULT GmbH, Büdingen

8) BÜRSTADT, CHEMISCHE REINIGUNG, MAINSTRASSE

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

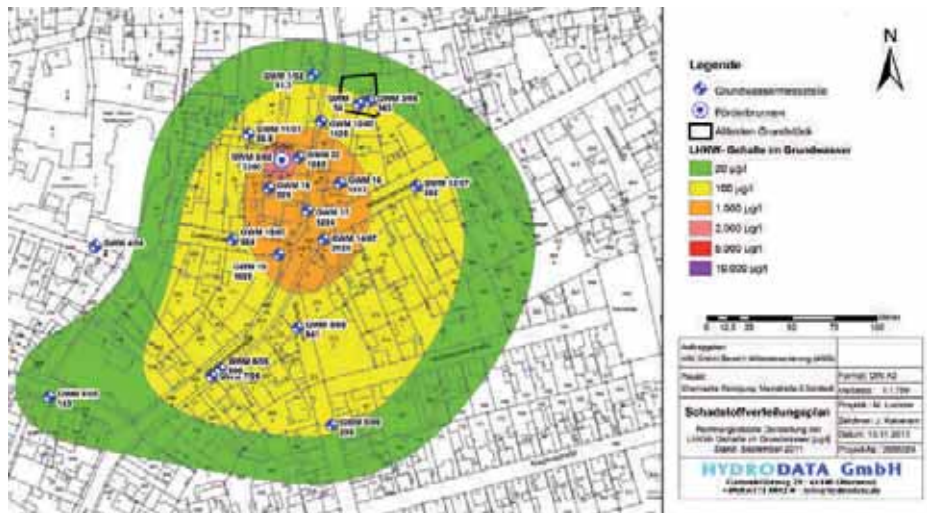
1998 wurden Grundwasserkontaminationen mit LHKW-Gehalten bis 15 mg/l festgestellt. Daraufhin erfolgte am 19.05.1999 die Altlastenfeststellung durch das Regierungspräsidium.

Allgemeine Standortdaten	
Kontaminationsfahne:	
Fläche:	16.000 m ²
Entfernung zur Eintragsstelle:	350 m
Tiefenlage:	ca. 3-19 m u.GOK
Nutzung:	Wohngebiet
Kontaminationssituation	
Bodenluft	
LHKW	bis 170 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW	bis 55 mg/l

Nach Übertragung an die HIM-ASG wurde seit 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. 250 m und einer Länge von ca. 350 m erfasst werden.

Auf diesen Ergebnissen aufbauend wurde eine Variantenstudie über mögliche Sanierungstechnologien erstellt, die neben Pump-and-Treat-Maßnahmen auch den Einsatz mikrobiologischer und anderer in-situ-Verfahren geprüft hat.

Im Anschluss daran wurde ein Sanierungsplan erarbeitet. Er sieht vor, das hoch belastete Schadenszentrum durch eine alternative Technologie abzureinigen. Als Vorzugsverfahren wurde die in-situ chemische Oxidation (ISCO) ausgewählt. Bei diesem Verfahren wird ein Oxidationsmittel (hier Natriumpermanganat) in den Grundwasserleiter eingebracht und dadurch die Schadstoffe direkt im Untergrund abgebaut. Dieses Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass es hohe Schadstoffbelastungen in relativ kurzer Zeit deutlich verringern kann. Im Jahr 2008 wurde das Sanierungskonzept von den Behörden genehmigt und die Leistungen Ende 2008 ausgeschrieben und vergeben. Bei der Ausschreibung wurde



Schadstoffverteilungsplan

auch eine vertragliche Regelung über das zeitliche Erreichen von Sanierungszielen vereinbart.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser Sanierung	
geförderte Wassermenge	30.000 m ³
Probenahmen	145
Verbrauch	
Natriumpermanganat 40 %	8 m ³
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	1.550 kg

Das Sanierungskonzept sieht einen zentralen Abpumpbrunnen vor, in dem Grundwasser zur Erzeugung eines hydraulischen Gefälles abgepumpt wird, da das natürliche Gefälle in Bürstadt nur sehr gering ausgeprägt ist. Um den Abpumpbrunnen sind Eingabepegel für das Oxidationsmittel sternförmig angeordnet.

Im Frühjahr 2009 wurden die Sanierungseinrichtungen (Wasseraufbereitungsanlage, Leitungen von Pumpbrunnen zur WAA, fünf Eingabepegel) errichtet. Danach wurde zunächst Oxidationsmittel in den späteren Abpumpbrunnen eingegeben. Nach einer Reaktionszeit wurde mit der Eingabe von Oxidationsmittel in umliegende Pegel sowie der Abpumpbetrieb begonnen und in 2011 fortgesetzt.

Dabei wurde nacheinander erst in die dem Absaugbrunnen am nächsten gelegenen Pegel und im Anschluss in weiter entfernte Pegel Oxidationsmittel injiziert.

Im Jahr 2011 erfolgten 17 Injektionen, bei denen insgesamt 8 m³ 40 %ige Natrium-

permanganatlösung nach Verdünnen auf eine ca. 1 %ige Lösung in die Pegel injiziert wurden. Durch die Injektionen ist ein deutlicher Schadstoffrückgang im Sanierungsgebiet und im zentralen Abpumpbrunnen festgestellt worden. Auch nach einer Eingabepause von mehreren Monaten konnte kein signifikanter Wiederanstieg beobachtet werden.

Weiterhin wurde durch die begleitende Analytik festgestellt, dass das Oxidationsmittel vollständig im Untergrund verbraucht wurde.

Durch die Injektion von Oxidationsmittel sowie das Abpumpen von Grundwasser wurden 2011 insgesamt ca. 1.550 kg Schadstoffe aus dem Untergrund entfernt.

Sanierungskonzept
in-situ chemische Oxidation mit Abpumpen von Grundwasser zur Erzeugung eines hydraulischen Gefälles

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

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

9) 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. Die eingetragenen Schadstoffe haben sich überwiegend zu cis-Dichlorethen und teilweise zum kanzerogenen Vinylchlorid umgewandelt.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 5.500 m²

Nutzung: Wohngebiet/Industriebrache

Kontaminationssituation

Boden

KW bis 23.000 mg/kg

Bodenluft

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

Grundwasser

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

Nach Abschluss einer Bodensanierung wurde das kontaminierte Grundwasser ab 1993 in einer Wasseraufbereitungsanlage mit Nassoxidation gereinigt. Dabei wurden durch Einsatz von Wasserstoffperoxid und UV-Licht die Schadstoffe (LHKW/Vinylchlorid) abgebaut. Wegen der im Verlauf der Sanierung zurückgegangenen Vinylchlorid-Gehalte konnte zur Kostenoptimierung die Nassoxidationsanlage mittlerweile außer Betrieb genommen werden.

Bisher wurden ca. 1.580.000 m³ Grundwasser abgepumpt und gereinigt, davon 73.000 m³ in 2011. Dabei wurden 716 kg Schadstoffe aus dem Grundwasser entfernt. Die Schadstoffbelastung des Rohwassers von Werk I ist auf ca. 0,17 mg/l gesunken. Seit Mitte 2008 ist der bisherige Sanierungsbrunnen auf dem Gelände des Werks II wegen eines Großbrandes des Gebäudes nicht mehr nutzbar. Es wurde ein Betretungsverbot für das Gelände wegen Einsturzgefahr der Fabrikhalle ausgesprochen. Der ersatzweise in Betrieb genommene weitere Brunnen auf dem Gelände des Werks I zeigte weiterhin deutlich niedrigere Schadstoffgehalte. Der Austrag betrug im Jahr 2011 9 kg. Ende 2011 wurde ein Schrägbrunnen am Rand des Geländes von Werk II niedergebracht, um Schadstoffe vom Gelände des Werks I gezielter erfassen zu können.



Gelände Werk I

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 Stripanlage

Sanierungskonzept Werk II

Bodenluftabsaugung (abgeschlossen)

Hydraulische Grundwasserabsenkung und Wasseraufbereitung in der Anlage auf dem Gelände des Werk I

Nach einer Einigung zwischen dem Land Hessen und der Stadt Bürstadt Ende 2007 über die Vermarktung des Geländes wurde im Jahr 2009 die bestehende Gebäudesubstanz bis auf die Einrichtungen der Grundwassersanierungsanlage abgerissen. Wegen der geplanten Wohnbebauung wurde vereinbart, den Standort der Wasseraufbereitungsanlage zu verlegen. Dazu wurde mit der Stadt Bürstadt eine Kostenübernahmeregelung erzielt und die Maßnahmen ausgeschrieben. Ende 2011 wurde eine neue Wasseraufbereitungsanlage auf städtischem Gelände errichtet, Rohrleitungen von den Förderbrunnen zur

Wasseraufbereitungsanlage verlegt und die alte Anlage sowie nicht mehr benötigte Grundwassermessstellen auf dem Oli-Gelände rückgebaut.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

geförderte Wassermenge	73.000 m ³
Analysen	61

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	9 kg

Die ehemalige Industriebrache wird derzeit wieder einer Wohnbebauung zugeführt. Die Bauarbeiten wurden Ende 2011 begonnen.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

HYDRODATA GmbH, Oberursel
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

Grundwassersanierung:

Sax + Klee GmbH, Mannheim

10) 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. Während der aktiven Produktion wurden Rohteer in mehreren Teerbecken gelagert und Mineralölprodukte für den Herstellungsprozess in Destillationsanlagen aufbereitet.

Der HIM-ASG wurde die Sanierung des Schadensfalles am 19.07.2003 im Zuge einer Sanierungsvereinbarung zwischen dem Grundstückseigentümer und dem Land Hessen übertragen. Die Altlastenfeststellung erfolgte am 02.02.1999 durch einen Bescheid des Regierungspräsidiums.



Schrägbohrung in die Edersohle

Allgemeine Standortdaten

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

Kontaminationssituation

Boden

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

Grundwasser

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

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

Unterhalb des Betriebsgeländes befinden sich zwei Grundwasserleiter: Der Porengrundwasserleiter liegt in einer Tiefe von ca. 6,7 m u.GOK. Der darunter liegende Kluftgrundwasserleiter steht in hydraulischem Kontakt dazu.

Seit 1983 wird eine Grundwassersicherung an einem Brunnen im Porengrundwasserleiter betrieben, um eine Ausbreitung der Schadstofffahne zu verhindern und die Belastungssituation im unmittelbaren Umfeld der Teergruben zu senken.

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

Im Hinblick auf die Erstellung des Sanierungsplanes erfolgten im Auftrag der HIM-ASG im Jahr 2004 abschließende Sanierungsuntersuchungen in Grundwasser und Boden sowie der Bausubstanz.

Die Ergebnisse bestätigen einerseits die flächenhaften Belastungen auf dem Betriebsgelände, belegen jedoch, dass sie tiefer in den Untergrund eingedrungen sind, als zunächst angenommen wurde.

Die Belastungen (Leitparameter: PAK, MKW, Phenol, BTX) im Lockersediment waren bis in 11 m Tiefe nachzuweisen. Im darunter anstehenden Felsgestein (Mittlerer Buntsandstein) sind Teerbeläge auf Schicht- und Kluftflächen bis auf die stauende Schicht in 25 m Tiefe zu erkennen. Die PAK-Belastungen auf den Kluftflächen des Festgesteins erreichen bis zu etwa 12.000 mg/kg PAK und stellen damit eine wesentliche Quelle für die Schadstoffbelastungen im Grundwasser dar.

Die Grundwasseruntersuchungen ergaben, dass der Kluftgrundwasserleiter in zwei Stockwerke getrennt ist. Nur der Obere Kluftgrundwasserleiter bis in etwa 25 m Tiefe weist sanierungsrelevante Belastungen auf. Die Schadstofffahne im Kluftgrundwasserleiter erreicht PAK-Belastungen von etwa 0,3 bis 1,7 mg/l und eine Länge von etwa 450 m. Im Porengrundwasserleiter sind die Belastungen

zwar höher, doch handelt es sich hierbei um weitgehend ortstabile Belastungen ohne weitflächige Ausdehnung.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Boden

Bau / Sanierung

Bodensanierung und Stützmauersicherung (Betriebsgelände) im Mai 2007 abgeschlossen

Sanierungsuntersuchung

Bodenuntersuchung des ehem. Abzugsgraben (Oberflächenentwässerung Betriebsgelände) sowie der Edersedimente mittels Rammkernsondierungen

Rammkernsondierungen	75
Bodenproben	229

Grundwasser

Sanierung

Sanierungsbrunnen	11
Leistung (gesamt)	bis 38 m ³ /h
Verfügbarkeit:	etwa 8.700 h/99 %

Erkundung / Analytik

Anlagenbeprobung/Analyse	124
Beprobung Grundwassermessstellen	97
Analysen auf PAK, MKW, Phenole und BTX	323
Analysen auf NA-Parameter	78

Erkundung Schadstofffahne

Grundwassermessstellen	6
Tiefe	4-24 m

ausgebrachte Schadstoffmenge GW

PAK	48 kg
BTEX	29 kg
Phenole	4 kg
KW	152 kg

Die Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen erfolgte folgendermaßen:

Sanierungskonzept (Grundwasser)

Abbruch

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

Grundwasser

Sicherung (abgeschlossen)

- Fortführen der Grundwassersicherung bis zur Installation einer dauerhaften Grundwassersanierung in 02/2006, danach Abbau der Sicherungsanlage.

Sanierung (seit 02/2006)

- Grundwasserentnahme aus 6 Brunnen im Poren- und vier Brunnen im Kluftgrundwasserleiter im Abstrom des Werksgebietes
- Installation einer Grundwasseraufbereitungsanlage in einer Leichtbauhalle (Förderleistung 40 m³/h, bestehend aus Enteisenungstechnik (H₂O₂-Dosierung, Kiesfilter), Ölabscheider, Leichtflüchtigkeitstrennung (Stripanlage) und Aktivkohlefiltern. Abluftreinigung der Stripanlage über 2 Aktivkohlefilter)
- Der Betrieb der Anlage wird mittels Datenfernübertragung kontrolliert.
- Ableitung des gereinigten Wassers in die Eder

Der Betrieb der Grundwassersanierung im Jahr 2011 führte zu einem Schadstoffaustrag von insgesamt 234 kg.

Insgesamt wurden bereits etwa 8.228 kg Schadstoffe über die Grundwassersicherung und Sanierung eliminiert, davon etwa 6.666 kg seit Inbetriebnahme der neuen Grundwassersanierung in 02/2006.

Die Bodensanierung wurde im Sommer 2006 öffentlich ausgeschrieben. Zunächst erfolgte die Konditionierung von Teerphase in den Teergruben (gesamt 360 t).

Danach erfolgte ein Voraushub bis in etwa 6 m Tiefe. Ausgehend vom Voraushubniveau wurden die in der wassergesättigten Bodenzone liegenden Schadstoffe mit Großbohrungen geborgen (D = 1,5m). Die Baugrubensicherung erfolgte mit rückverankertem Trägerbohlverbau. Die in der ungesättigten Bodenzone vorhandenen Terrerölkontaminationen 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.

Das Gelände wurde nach Abschluss der Bodensanierung im Mai 2007 an den Grundstückseigentümer zu dessen weiterer gewerblicher Nutzung übergeben. Die in 2008 durchgeführten Untersuchungen ergaben, dass gemäß den HLU-ARbeits-hilfen im Bereich der Schadstoff-fahne noch „große schädliche Grundwasserverunreinigungen“ vorliegen.

Im Jahr 2009 wurden 6 Immissionspumpversuche an drei Kontrollebenen durchgeführt, die ein erhebliches Schadstoffpotential im Sinne eines Schadensherdes im weiteren Abstrom der Fahne detektierten.

Zur Abgrenzung dieses „Schadensherdes“ sowohl horizontal als auch vertikal wurden in den Jahren 2010 und 2011 16 weitere Grundwassermessstellen errichtet.

Ferner erfolgten 2011 zwei weitere Grundwassermonitorings hinsichtlich natürlicher Abbau- und Rückhalteprozesse (Natural Attenuation – NA).

Im Zuge von Sanierungsuntersuchungen wurden zwei 4-wöchige Leistungspumpversuche an zwei Grundwassermessstellen im „Schadensherd“ der Fahne durchgeführt.

Sanierungskonzept (Boden)

Boden (abgeschlossen)

- Konditionierung von Teerphase
- Aushub kontaminierter Böden bis zum anstehenden klüftigen Fels einschließlich Transport
- Ausbau von zwei Teerbunkern sowie 5 Teergruben und Entsorgung der enthaltenen Teerphase (360 t in 7 Gruben)
- Entsorgung von 43.500 t belasteter Böden auf Deponien sowie in thermischen Behandlungsanlagen
- Baugrubensicherung. Auf Grund der Tiefenlage der Belastungen bis 11 m u. GOK ist im konventionellen Aushubverfahren mittels Bagger eine aufwändige Baugrubensicherung notwendig. Daher wurde der Aushub ab einer Voraushubtiefe von etwa 6 m mittels überschnittenen Austauschbohrungen durchgeführt. Diese haben zudem den Vorteil geringerer Emissionen
- Oberflächenversiegelung der terrasierten Bereiche (1.600 m²) mit Asphalt und kontrollierter Entwässerung
- Sicherung der Stützmauern durch Rückverankerung



Probenahme der Edersedimente

Ziel der 2011 ergriffenen Maßnahmen ist die Klärung der Notwendigkeit künftiger Sanierungsmaßnahmen in der Schadstoff-fahne im Grundwasser unter Berücksichtigung der Schadstofffrachten und gleichzeitigem Einbeziehen von NA-Prozessen.

Die Dauer der Grundwassersanierung ist mit etwa 10 Jahren veranschlagt.

Darüber hinaus wurden nach einer Vorerkundung 2010 im Jahr 2011 vertiefenden Bodenuntersuchungen im Bereich des ehem. Abzugsgrabens (Graben für Oberflächenentwässerung) sowie der Edersedimente durchgeführt.

Nach Auswertung der Untersuchungsergebnisse soll 2012 über eine Bodensanierung dieser Bereiche entschieden werden.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz
Kassel

Ausführende Firmen:

Grundwassersanierung:
Züblin Umwelttechnik GmbH,
Holzwickede

Sanierungsplanung / Baugrundgutachten:
Das Baugrund Institut Dipl.-Ing. Knierim
GmbH, Hann. Münden

Pumpversuche:
AWIA Umwelt GmbH, Göttingen

Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

11) FRANKFURT-GRIESHEIM, ELWENN & FRANKENBACH

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

Nach Liquidation der Firma 1987 wurden bei ersten Erkundungen erhebliche Kontaminationen durch elementares Quecksilber im Untergrund festgestellt. Untersuchungen des tieferen Untergrundes und des Grundwassers erfolgten 1988 und 1989. Die Produktionsgebäude wurden abgerissen und die Betriebsfläche mit einer Schwarzdecke versiegelt.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	2.200 m ²
Nutzung:	Stellplatz für Gebrauchtwagen

Kontaminationssituation

Oberbodenbereich (ungesättigt)

elementares Quecksilber bis in
3 m Tiefe bis 100.000 mg/kg TS

Grundwasser

Quecksilber bis 0,20 mg/l
LHKW bis 0,18 mg/l

In der Sanierungsphase 1 wurde eine Einphasendichtwand von 3.600 m², die die hochkontaminierten Schadensherde vollständig umschließt, errichtet. Die Dichtwand wurde so konzipiert, dass sie in der 2. Sanierungsphase entweder eine Dekontamination oder eine dauerhafte Sicherung ermöglicht.

Nach dem Bau der Dichtwand wurde die gesamte Oberfläche mit einer Asphaltdecke versiegelt. Das Oberflächenwasser wird in drei Schächten gesammelt und der Kanalisation zugeführt.

Innerhalb des Dichtwandtopfes wird der Grundwasserspiegel ständig abgesenkt. Das abgepumpte Grundwasser kann direkt in die Mischwasserkanalisation abgeleitet werden, da es nur geringe Quecksilberbelastungen aufweist.

Durch regelmäßige Funktionskontrolle wird nachgewiesen, dass eine permanente Absenkung des Grundwasserspiegels innerhalb des Dichtwandtopfes gewährleistet wird. Dass bei Grundwasseruntersuchungen im Umfeld des Betriebsgelän-

des keine Auffälligkeiten hinsichtlich der Freisetzung von Quecksilber festgestellt wurden, bestätigt ebenfalls die Funktionstüchtigkeit der Dichtwände.

Bei der Kanalbefahrung der ehemaligen Betriebskanäle im November 2005 wurden u. a. ca. 10 kg elementares Quecksilber geborgen und fachgerecht entsorgt.

In der geplanten Sanierungsphase 2 sollen die noch vorhandenen, oberflächennahen Bodenkontaminationen durch Bodenaustausch beseitigt werden. Es ist ein flächiger Aushub bis max. 3 m Tiefe in der ungesättigten Zone geplant. Einzelne Schadensherde mit tiefer (bis in das Grundwasser) reichenden Belastungen sollen mittels Großbohrungen entfernt werden.

Für die Fertigstellung der Ausführungsplanung für die 2. Sanierungsstufe wurde 2006/2007 eine detaillierte, flächendeckende Sanierungsuntersuchung durchgeführt. Neben der räumlichen Eingrenzung bekannter Schadstoffbelastungen war die abfalltechnische Einstufung der Aushubmaterialien Ziel der Untersuchungen. Die niedergebrachten Bohrungen wurden gekernt als Liner-Bohrungen teilweise bis 15 m Tiefe niedergebracht. Für die Kampfmittelfreigabe wurden vorab gesonderte Schneckenbohrungen abgeteufelt und durch einen Feuerwerker freigegeben.

Im Jahr 2007 wurden die Sanierungsuntersuchung und die Ausführungsplanung abgeschlossen und der zuständigen Behörde zur Zustimmung vorgelegt. Die Ausschreibungsunterlagen wurden für die Vergabe vorbereitet.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sicherung

Wasserstandsmessungen an Kontrollpegeln	60
Analysen	26
abgepumptes Grundwasser aus dem Dichtwandtopf	133 m ³

In 2011 wurden die Bewirtschaftung des Dichtwandtopfes und das begleitende Monitoring fortgesetzt. Ergänzende Planungsleistungen zur Vorbereitung der Sanierung, die durch behördliche Vorgaben veranlasst waren, wurden in 2011 weitgehend abgeschlossen.

Sanierungskonzept

1. Stufe: Sicherung (abgeschlossen)

- Umschließung der Kontaminationsherde
- Versiegelung der Oberfläche

2. Stufe: Bodenaushub

- Aushub in der gesättigten und ungesättigten Bodenzone
- Oberflächenabdichtung

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Planung:

Dr. Born – Dr. Ermel GmbH, Frankfurt

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Monitoring:

WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg

12) FRIEDBERG, PELZVEREDELUNG, FA. MAIWALD KG

Auf dem Grundstück im Stadtgebiet von Friedberg 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.

Bei Grundwasseruntersuchungen im Jahr 2005, die sich bis zum Mühlweg und angrenzenden Straßen erstreckten, konnte der stillgelegte Betrieb der Maiwald KG als potentieller Verursacher identifiziert werden.



Absaugung von Bodenluft in den Innenräumen

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	1.300 m ²
Nutzung:	Wohnbebauung und Lager-/Verkaufsräume

Kontaminationssituation

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

Anschließende orientierende Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen in den Jahren 2006 und 2007 ergaben erste Hinweise, dass auf dem Grundstück hohe Belastungen des Bodens, der Bodenluft und des Grundwassers mit LHKW vorhanden sind.

Das ehemalige Betriebsgelände liegt in der Zone D des Heilquellenschutzgebietes Bad Nauheim. Etwa 50 m nördlich des Standortes verläuft die Usa und entwässert in Richtung Südost.

Mit Schreiben vom 20.08.2009 wurde der HIM-ASG die weitere Bearbeitung des Schadensfalls durch das Regierungspräsidium gem. § 12 HAItBodSchG übertragen.

In den Jahren 2009 und 2010 folgten weiter Untersuchungen des Bodens, der Bodenluft und des Grundwassers, um den Schaden weiter einzugrenzen. Abschließende Grundwasseruntersuchungen im anzunehmenden Schadenszentrum und im Abstrom bestätigten den Verdacht einer bevorzugten Wegsamkeit, die durch den ehemaligen, im Jahr 1934 verfüllten Mühlgraben verursacht wird.

Die Analysen des Grundwassers ergaben zudem, dass die Schadstoffe über den Mühlgraben in südöstliche Richtung verfrachtet werden. Eine akute Gefährdung des Vorfluters Usa kann auf Basis der Grundwasseranalysen weiterhin ausgeschlossen werden.

Durch die Untersuchungen konnten die LHKW-Belastungen für Boden/Bodenluft eingegrenzt werden. Damit ist der frühere Betrieb der Pelzveredelung als Eintragsstelle für LHKW als gesichert anzusehen. Es zeigte sich, dass sich das Schadenszentrum im unmittelbaren Bereich der früheren Entfettungsanlage befindet.

Für das Schadenszentrum musste im Jahr 2010 aufgrund der hohen Belastungen in der Bodenluft als Sofortmaßnahme eine Bodenluftabsauganlage in den oberflächennahen Bereichen in Betrieb genommen werden. Diese Anlage lief bis zum Dezember 2011. Aus sechs Bodenluftpegeln wurde mittels Seitenkanalverdichter und einem Volumenstrom von 180 m³/h die belastete Bodenluft entnommen. Bis zum August 2011 wurden über diese technische Maßnahme 190 kg Schadstoffe, im wesentlichen Trichlorethen, entfernt. Von August bis zum Dezember wurden nochmals 40 kg LHKW dem Untergrund entnommen. Insgesamt wurden durch die Sofortmaßnahme somit 230 kg an LHKW aus dem Untergrund entfernt. Die Anlage wurde am 15.12.2011 demontiert.

Nach Sanierungsplanung und Ausschreibung der Anlagentechnik im Herbst 2011 wurde als langfristige Sanierungsmaßnahme eine kombinierte Bodenluftabsaugung und Grundwasserreinigungsanlage installiert.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft

Betrieb einer Bodenluftabsaugung als Sofortmaßnahme zur Gefahrenabwehr	
Entnahme von Bodenluftproben	
Analysen auf LHKW	35

Grundwasser

Grundwassermonitoring	
Analysen auf LHKW	16
Sanierungsplanung	
Ausschreibung der Anlagentechnik	
Installation der Sanierungsanlage	

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	230 kg

Im Jahr 2012 ist die Inbetriebnahme der Sanierungsanlage vorgesehen. Nach einem Probetrieb und der Einfahrphase werden dann die gereinigten Wässer direkt in die Usa abgeleitet. Die erforderlichen Leitungssysteme sind bereits verlegt.

Zuständige Behörde

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

Alenco Environmental Consult GmbH,
Kandel
HPC Harress Pickel Consult AG, Harburg
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

13) FULDATAL, PELZVEREDELUNG

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

Allgemeine Standortdaten

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

Kontaminationssituation

Bodenluft	
LHKW	bis 60.000 mg/m ³
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
Raum- / Kellerluft	
LHKW	bis 29 mg/m ³

Erste Untersuchungen in den Jahren 1986 und 1987 zeigten bereits hohe Belastungen mit LHKW. Eine 1988 in einem Teilbereich begonnene Grundwassersanierung wurde 1990 wieder eingestellt.

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-Schadstoff-



Installation von Injektionslanzen für die Air Sparging-Anlage

fahne noch mehr als 800 m bei Schadstoffbelastungen von etwa 1,5 mg/l.

Zur Beweissicherung und zur Kontrolle erfolgten bei den durch die Schadstofffahne tangierten Anrainern Raumluftuntersuchungen sowie an den Grundwassermessstellen halbjährliche Beprobungen.

Untersuchungen auf Milzbranderreger (1997) belegten, dass diese infolge der hohen LHKW-Belastungen nicht virulent sind.

Von Juni bis August 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 über eine Verbrennungsanlage fachgerecht entsorgt.

Kellerraumluftmessungen in umliegenden Wohnhäusern belegten hohe Belastungen der Innenluft mit LHKW. Durch die 1994 begonnene Bodenluftsicherung wurde ein weitgehend kontaminationsfreier Raum im Umfeld der betroffenen Wohnbebauung geschaffen. Dadurch sind die Raumluftbelastungen deutlich gesunken, so dass keine erhöhten Konzentrationen mehr nachgewiesen werden. Im Rahmen der Bodenluftsicherung wurden bis August 2008 etwa 6.020 kg LHKW eliminiert.

2001 wurde ein Sanierungsplan für die Sanierung der Boden-, Bodenluft- und

Grundwasserbelastungen vorgelegt und anschließend vom Regierungspräsidium für verbindlich erklärt.

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)

Im Jahr 2002 wurden die Baumaßnahmen zur Grundwassersanierung durchgeführt und drei Grundwasserreinigungsanlagen im Schadensherd (ehem. Pelzveredelung – Grebenstraße), im Bereich des Gebietes „Auf dem Hasenstock“ und im weiteren Grundwasserabstrom (Im Schedetal) in Richtung zur Fulda in Betrieb genommen. Im Jahr 2003 sind insgesamt 68 Bodenluftabsaugpegel installiert und die Bodenluftabsauganlagen in Betrieb genommen worden. Insgesamt sind 9 Seitenkanalverdichter in Betrieb, um die leichtflüchtigen Schadstoffe aus dem Untergrund bis auf die Oberfläche des Grundwassers zu entnehmen.

Zusätzlich erfolgte in 2003 die Entnahme von 200 m³ Schlamm aus dem Grobscheidebecken, einem Schlammeindicker und einem Klärbecken. Die Schlämme wurden vor Ort mit Dolomit-Feinkalk konditioniert und anschließend thermisch verwertet.

2004 wurde eine kleinräumige Bodensanierung auf dem ehemaligen Betriebsgelände durchgeführt. Insgesamt rd. 700 m³ PAK-belasteter Boden wurde ausgetauscht und deponiebautechnisch verwertet.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft Sanierung

Weiterbetrieb von 3 Bodenluftsanierungsanlagen, jeweils bestehend aus: Seitenkanalverdichtern, automatisch entleerenden Wasserabscheidern, Aktivkohlefiltern sowie einer Anlagensteuerung mit Datenfernübertragung
 Durchsatz gesamt ca. 1.000m³/h
 Aktivkohleeinsatz ca. 600 kg

Air Sparging-Versuch

Seit Februar 2011 Dauerbetrieb der Air Sparging-Anlage mit zehn Injektionslanzen

Anwohnersicherung

Ab Oktober 2007 eingestellt

Grundwasser Sanierung

Weiterbetrieb von 2 Grundwassersanierungsanlagen, jeweils bestehend aus: Aktivkohlefiltern, Kiesfilter, Vorlagebehälter sowie einer Anlagensteuerung mit Datenfernübertragung
 Durchsatz 0,5-1,0 m³/h

Weitere Maßnahmen

Errichtung von Injektionslanzen

Anzahl	6
Tiefe	10-12 m

Errichtung von Bodenluftpegeln

Anzahl	30
Tiefe	4-5 m

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Bodenluft	83 kg
Grundwasser	2 kg

Die zwei Bodenluftanlagen zur Anwohnersicherung konnten auf Grund der Unterschreitung der Sanierungszielwerte im September 2005 und Oktober 2007 abgebaut werden. In Teilbereichen des Schadensherdes haben sich ebenfalls Sanierungserfolge eingestellt.



Bodenluftuntersuchungen zur Status-Quo-Beprobung im Sommer 2011

Die Grundwassersanierungsanlagen laufen kontinuierlich. Die Ablaufwerte liegen stets im Bereich der Nachweisgrenzen, so dass die Versickerung des gereinigten Grundwassers fortgesetzt werden kann.

Die Sanierung in Sanierungszone III hat bereits zu einer erheblichen Verbesserung der Belastungssituation geführt, so dass die Anlage im September 2006 abgebaut werden konnte. Die Länge der Schadstofffahne beträgt derzeit etwa 450 m bei Schadstoffbelastungen von etwa 0,5 mg/l.

Im Jahr 2007 erfolgten abschließende Boden- und Bodenluftuntersuchungen im Hinblick auf die Notwendigkeit, die Bodenluftabsauganlagen nach der Sanierung des Kernschadens umzustellen. Die Untersuchungen belegen, dass keine weiteren Boden- oder Bodenluftsanierungsmaßnahmen zu erwarten sind.

Im Hinblick auf die optimale Auslastung der Absauganlagen wurde im Oktober 2007 ein Bodenluftsanierungs-Container umgesetzt und ein weiterer Sanierungsabschnitt mit Absaugung tieferer Bodenbereiche begonnen.

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 mindestens 10 Jahren gerechnet.

Zur Kontrolle des Sanierungserfolges im Kluftgrundwasserleiter wurden im Jahr 2008 zwei weitere Grundwassermessstellen mit Teufen von 71 und 80 m errichtet.

Ein trocken gefallener Sanierungsbrunnen in der Nähe der ehemaligen Kläranlage wurde im Jahr 2010 durch einen neu installierten Brunnen ersetzt.

Im Bereich der ehem. Kanaltrasse zwischen dem ehem. Betriebsgrundstück und der ehem. Kläranlage der Pelzveredelung wurden in 2011 im Rahmen einer Status-Quo-Untersuchung Bodenluftpegel errichtet und die Bodenluft hinsichtlich der Einhaltung der Sanierungszielwerte überprüft.

Für die Sanierung der Bodenluft, die seit Oktober 2003 weitgehend störungsfrei verläuft, wird mit einer Restlaufzeit von etwa 2 Jahren gerechnet. Ende 2008/Anfang 2009 wurde zur Steigerung der Sanierungseffizienz die Bodenluftsanierung im Intervallbetrieb gefahren. Im Intervallbetrieb wurde ein hohes Rekontaminationspotential für die Bodenluft festgestellt. Um dieser Kenntnis Rechnung zu tragen, wurde nach der Durchführung eines erfolgreichen Air Sparging/Bioventing-Versuchs 2009/2010 die Air Sparging-Anlage in die Bodenluftsanierung integriert.

Seit Februar 2011 wird in drei Belastungsschwerpunkten auf dem ehem. Betriebsgrundstück der Pelzveredelung das Air Sparging/Bioventing-Verfahren zur Steigerung der Sanierungseffizienz angewandt.

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

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Kassel
 Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz
 Kassel

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
 Das Baugrund Institut Dipl.-Ing. Knierim GmbH, Hann. Münden
Bohrarbeiten:
 Wöltjen GmbH, Großalmerode
Grundwassersanierung:
 Züblin Umwelttechnik GmbH, Holzwickede
Bodenluftsanierung:
 Biologische Bodensanierung Günther Meyer GmbH, Overath
Analytik:
 Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
Rammkernsondierungen:
 AWIA Umwelt GmbH, Göttingen

14) GIESSEN, FINA-PARKHAUS

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	1.500 m ²
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/m ³
------	---------------------------

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 durchgeführten Untersuchungen in 1993/94 ergaben sanierungserforderliche Boden-, Bodenluft- und Grundwasserverunreinigungen durch LHKW (Reinigung) bzw. Mineralölkohlenwasserstoffe, 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 Durchführung der o. g. Maßnahmen wurde gemäß § 14 HAAltlastG in 1998 der HIM-ASG übertragen.

Errichtung der GWM 8 im Grundwasserabstrom zwischen den Gebäuden



Die im Jahr 2001 durchgeführten Untersuchungen bestätigten die nachgewiesene 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 ca. 6 m³/h Grundwasser gefördert und über eine 2-stufige 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.

2011 wurden in Ergänzung zum vorangegangenen Rekontaminationsversuch weitere Immissionspumpversuche an den zentralen Grundwassermessstellen durchgeführt.

Die Ergebnisse indizierten ein lokal eng begrenztes Schadenszentrum und ergaben Hinweise auf einen mikrobiellen Schadstoffabbau.

Zur weiteren Fahnenabgrenzung wurde eine ergänzende Grundwassermessstelle im unmittelbaren Abstrombereich errichtet.

Am 17.11.11 erfolgte die vorläufige Außerbetriebnahme der Anlage zur Untersuchung des Abbau- und Emissionsverhaltens des verbliebenen Restschadens.

In Rahmen des zwischenzeitlichen Anlagenbetriebes wurden in 2011 ca. 6 kg LHKW (ca. 103 kg seit Maßnahmenbeginn) aus dem Grundwasser ausgetragen. Die behördlich geforderten Einleitkriterien (0,01 mg LHKW/l) wurden im Reinwasserpfad dauerhaft unterschritten.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierungsuntersuchung

Grundwassermessstelle (DN 50)	1
Bohrmeter	14

Sanierung

Probenahmen/Analysen	47
----------------------	----

ausgebrachte Schadstoffmenge

LHKW	6 kg
------	------

In 2012 ist zunächst die Weiterführung der Untersuchungen zur Eignung von MNA unter Standortbedingungen vorgesehen.

Zuständige Behörde

Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:

Planung / Überwachung:

IGU GmbH, Wetzlar

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

15) GROSS-GERAU, METALLVERARBEITUNG, FA. FAGRO GMBH

Der im Jahr 1893 gegründete Metall- und Schmiedebetrieb Jakob Faulstroh am Nordrand von Groß-Gerau entwickelte sich im Laufe des 20. Jahrhundert zu einem der führenden Hersteller von Innensechskantschrauben. Von 1975 bis zum Konkurs 1980 war die INFA Schrauben GmbH auf dem Standort tätig. In der Folgeperiode (1982-2001) nutzte die FAGRO Press- und Stanzwerke GmbH die Werkshallen als Lagerräume. Wegen mangelnder Instandhaltung und Vandalismus waren die Gebäude anschließend zunehmend dem Verfall preisgegeben. Die FAGRO GmbH meldete 2005 Insolvenz an.

1988 wurden erstmals auf Veranlassung des Wasserwirtschaftsamtes Darmstadt Untersuchungen der Bodenluft am früheren Standort der zwischen 1966 bis 1980 betriebenen Entfettungsanlage durchgeführt. Daraus resultierten LHKW-Konzentrationen von bis zu 33.400 mg/m³. Die FAGRO GmbH wurde als Zustandsstörerin zur Sanierung der LHKW-Belastungen verpflichtet und zwischen 1990 und 2004 die Durchführung einer Bodenluftabsaugung aus der ungesättigten Zone verfügt.

Aufgrund der im Grundwasser nachgewiesenen LHKW-Gehalte von stellenweise >1 mg/l wurde 1996 die hydraulische Sanierung des Grundwassers in Betrieb genommen. Die Grundwasserentnahme aus einem bestehenden Betriebsbrunnen wurde 1997 durch den Sanierungsbrunnen GWM 5 erweitert. 2005 wurde der Brunnen GWM 6 als Ersatz für den verockerten Betriebsbrunnen hergestellt.

Allgemeine Standortdaten

Grundstücksfläche: 7.400 m²

Nutzung (geplant): Schule

Kontaminationssituation

Bodenluft

LHKW bis 55 mg/m³

Grundwasser

LHKW bis 78 mg/l

Zwischen 2005 und 2008 wurde der Sanierungsbetrieb übergangsweise in der Verantwortung des Insolvenzverwalters aufrecht erhalten. Im Februar 2008 wurde das FAGRO Werk I aus der Insolvenzmasse genommen und anschließend vom Regierungspräsidium an die HIM GmbH, Bereich Altlastensanierung, zur weiteren Projektentwicklung übertragen.



Anlagenkontrolle an der Grundwasseraufbereitungsanlage am ehemaligen FAGRO-Werk I (Sudetenstraße)

Im Bereich der früheren Bonderei an der Südgrenze des Werks konnte 2007 ein weiteres LHKW-Schadensareal nachgewiesen und durch einen Pumpversuch erkundet werden.

Nachdem 2009 die Entscheidung gefallen war, das Grundstück des ehemaligen Werks I der FAGRO für den Neubau der gymnasialen Oberstufe der Prälat-Diehl-Schule zu entwickeln, wurden ab dem 4. Quartal 2010 bis Anfang 2011 unter Federführung der Stadt Groß-Gerau die leer stehenden Bauwerke abgerissen. Zuvor wurde die Grundwasserentnahme aus den Brunnen GWM 5 und 6 im ehemaligen Werk I eingestellt und die Grundwasseraufbereitungsanlage auf das unmittelbar westlich angrenzende Nachbargelände umgesetzt. Die auf dem Werksgelände vorhandenen Brunnen und Messstellen standen in der Folge nicht mehr für das Monitoring und die Grundwasserbehandlung zur Verfügung und wurden im Vorfeld des Bauvorhabens beseitigt.

Nach Beendigung der Abrissarbeiten veranlasste die Stadt Groß-Gerau im 1. Quartal 2011 zur Beseitigung der noch vorhandenen Emissionsquellen einen Bodenaustausch bis in maximal 5 m Tiefe im Bereich der früheren Eintragsstellen (Entfettungsanlage, Bonderei). Nach den Plänen des Kreises Groß-Gerau soll noch im Jahr 2012 mit der Neubebauung des Grundstücks begonnen werden.

Die umgebaute Messstelle GWM 13 fungiert seit der Wiederinbetriebnahme der

in zwei Überseecontainern installierten dreistufigen modularen Siebboden-Stripanlage im August 2010 als neuer Förderbrunnen im unmittelbaren Abstrom der Schadensbereiche.

Sanierungskonzept

Derzeit hydraulische Sicherung im unmittelbaren Abstrom des ehem. Werks I mit einem Förderbrunnen, Abreinigung über modulare Siebbodenstripanlage und Luftaktivkohlefilter

Zusätzliche Sanierung der Grundwasser-Schadstofffahne durch einen Förderbrunnen, Füllkörper-Stripkolonne und Luftaktivkohlefilter

Derzeit werden 5 m³/h Grundwasser mit einer mittleren Rohwasserkonzentration von ca. 0,055 mg/l LHKW gefördert, über die Stripanlage gereinigt und in den Regenwasserkanal eingeleitet. Neben den primären technischen Produkten Tri- und Tetrachlorethen ist ein erhöhter Anteil an Metaboliten – vor allem cis-1,2-Dichlorethen – im Rohwasser nachweisbar.

Anhand periodischer Stichtagsmessungen an Grundwassermessstellen im gesamten Stadtgebiet werden die Grundwasserfließrichtungen und Schadstofffrachten regelmäßig überprüft. Die Erkundung des Grundwasserabstroms ergab – ausgehend vom Werk I – eine fast 1 km lange LHKW-Kontaminationsfahne, die das Stadtgebiet in westsüdwestlicher Fließrichtung durchquert.



Anschluss des Brunnen GWM 14 an die Grundwasseraufbereitungsanlage in der Abstromfahne

Die 2011 durchgeführten hydrochemischen und mikrobiologischen Untersuchungen führten zu der Erkenntnis, dass die natürliche biochemische Dechlorierung innerhalb der Schadstofffahne aufgrund eines geringen Nährstoffangebotes und den vorhandenen hydrochemischen Randbedingungen deutlich limitiert ist.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierungsuntersuchung

Probenahmen/Analysen 78

Sanierung

LHKW-Konzentration:

Rohwasser 0,04-0,14 mg/l

Förderbrunnen:

geförderte Wassermenge 53.000 m³

ausgebrachte Schadstoffmenge

LHKW 4,4 kg

Seit Mitte der 1990er Jahre wird 250 m südwestlich des FAGRO-Werksgeländes eine eigenständige Grundwassersanierung mit Hilfe einer Stripanlage auf dem früheren Gelände der Fa. Lämmermann betrieben. Nach Beendigung der Sanierung eines lokal begrenzten LHKW-Schadens, wurde die Stripanlage von der FAGRO GmbH zur Reinigung der Abstromfahne des vom ehem. Werk I ausgehenden LHKW-Schadens übernommen und weiterbetrieben.

Seit Ende 2010 wird in diesem Teilbereich zur Unterstützung der hydraulischen Sanierung Grundwasser aus dem Brunnen GWM 14 gefördert. Die LHKW-Rohwasserkonzentrationen sind seitdem von rund 0,14 mg/l auf ca. 0,06 mg/l kontinuierlich zurückgegangen.

Im Betriebsjahr 2011 wurden aus den Sanierungsbrunnen GWM 13 und 14 insgesamt 53.000 m³ Grundwasser gefördert und die LHKW-Fracht um ca. 4,4 kg verringert.

Die Kontrolle des Sanierungserfolges ist durch regelmäßige Beprobungen der Förderbrunnen sowie ausgewählter Grundwassermessstellen entlang der Schadstofffahne sichergestellt.

Zur hydraulischen Sicherung und Reduzierung der LHKW-Frachten im Grundwasserabstrom soll die aktive hydraulische Sicherung durch die Grundwasserentnahmen aus den Brunnen GWM 13 und GWM 14 zunächst weiterbetrieben werden. Über Art und Umfang der Maßnahmen, nach Abschluss der aktiven hydraulischen Sanierung, im Rahmen der Nachsorge wird nach Vorlage eines Überwachungskonzeptes für das Grundwasser entschieden.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

Pöyry Infra GmbH, Mannheim

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Umbau Grundwassermessstellen:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

16) GROSSKROTZENBURG, DEPONIE EISERT

Die ehemalige Deponie Eisert liegt unmittelbar am Main nordwestlich der Stadt Großkrotzenburg. Sie entstand durch Verfüllung eines etwa 9 ha großen Kiesabbaugebietes. Dabei wurden Rückstände von Betrieben der metallverarbeitenden und 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.

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:	Pferdekoppel

Kontaminationssituation

Boden

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

Grundwasser

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

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

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



Blick von Südwesten auf die unmittelbar am Main gelegene Altdeponie

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

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

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

über das oberflächennahe Grundwasser in den Vorfluter Main emittiert.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

- Durchführung eines Grundwassermonitoringprogramms (46 Grundwassermessstellen)
- Durchführung eines Grundwassermonitorings im Zusammenhang mit dem Hochwasser des Mains (20 Grundwassermessstellen)
- Durchführung/Fertigstellung einer Variantenstudie (Teil 1)
- Aufbau eines Grundwassermodells

Zur Frage der Sanierungsbedürftigkeit wurde vom HLUG eine Stellungnahme abgegeben, die die Sanierungsbedürftigkeit bestätigt. Das Regierungspräsidium hat entsprechend den Sanierungsbedarf festgestellt.

In 2010 erfolgten die Auswertungen der 2009 begonnenen Erkundungsbohrungen sowie die Durchführung weiterer Pumpversuche. Weiterhin wurden Erkundungen in den östlichen und südwestlichen Randbereichen der Altdeponie durchgeführt. Im östlichen Rand der Altdeponie wurde die Ausdehnung der Ablagerungen in der Fläche bestätigt. In diesem Bereich wurden Altreifen abgelagert. Der erschlossene Abfall ist z. T. mit Mineralölkohlenwasserstoffen, Kupfer, Zink und Cadmium belastet.

Auch im südwestlichen Rand der Altdeponie (ehem. „Ami-See“) wurde die Aus-

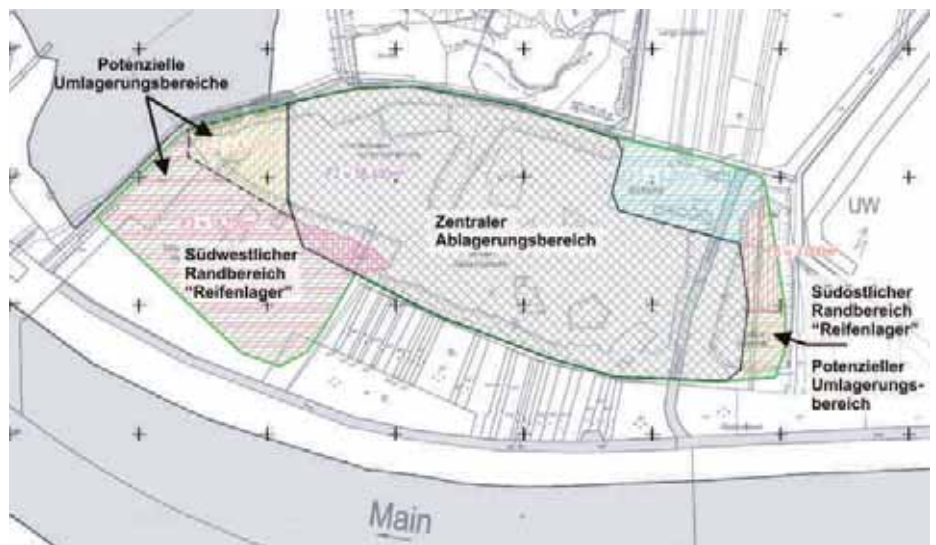
dehnung der Ablagerungen in der Fläche bestätigt. Hier wurden überwiegend Altreifen und Bodenaushub abgelagert. Mit den Erkundungen konnte auch bestätigt werden, dass im zentralen Ablagerungsbereich der Altdeponie gefährliche Abfälle abgelagert wurden.

Im Januar 2011 wurde ein zusätzliches Grundwassermonitoring im Zusammenhang mit dem Hochwasser des Mains durchgeführt.

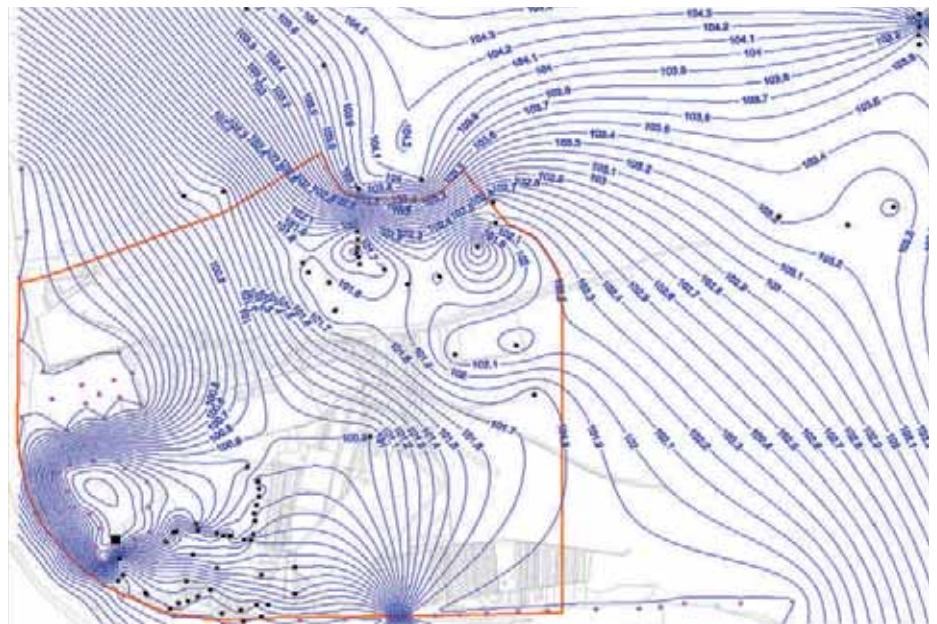
Im Frühjahr 2011 wurde der 1. Teil einer Variantenstudie zur Ermittlung der optimalen Sanierungskonzeption abgeschlossen. Kernelement der Variantenstudie ist ihr modularer Aufbau. Die einzelnen Sicherungselemente bzw. Sicherungsmöglichkeiten werden dabei in Form von Einzelmodulen betrachtet und bewertet. Sie können dann je nach Verhältnis zwischen Aufwand und Nutzen bzw. der zu erreichenden Sanierungsziele zu einem optimalen Gesamtsicherungskonzept zusammengeführt werden. Der 1. Teil der Studie beinhaltet die Themenbereiche Horizontales Dichtungselement und Deponieform. Hierbei wurde anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse u. a. geprüft, ob die zu sichernde Deponiefläche – durch Umlagerungen – ggf. verkleinert werden kann. Dies begründet sich darin, dass bei einer Verringerung der oberflächlich abzudichtenden Fläche von ca. 90.000 m² auf ca. 61.500 m² ggf. eine Reduzierung der bisher angesetzten Kosten für die Oberflächenabdichtung und Dichtwand um ca. 30 % erreicht werden kann. Im Ergebnis der Studie wurde vorgeschlagen, die Maßnahmen zur Sicherung der Altdeponie Eisert ausschließlich auf den zentralen Ablagerungsbereich zu konzentrieren. Eine endgültige Entscheidung diesbezüglich kann jedoch erst nach Abschluss aller noch ausstehenden Untersuchungen bzw. Planungen erfolgen.

Mit Hilfe eines Grundwassermodells soll eine optimale Sanierungskonzeption ermittelt werden.

Weiterhin wurde in 2011 mit dem Aufbau eines Grundwassermodells begonnen. Das Modell soll dazu dienen eine optimale Sanierungskonzeption zu entwickeln. Insbesondere sind die anfallenden Wassermengen im Rahmen einer Dichtwandtopfbewirtschaftung und die damit verbundenen Kosten entscheidend für die Auswahl einer Vorzugsvariante. Diese Wassermengen sind daher so genau wie möglich zu ermitteln. Die Ergebnisse sollen bis Anfang 2012 zur Verfügung stehen.



Lageplan mit verschiedenen Teilflächen innerhalb der Deponie



Aufbau des Grundwassermodells – Berechnung der Grundwasserfließrichtung

Noch in 2011 wurde mit dem 2. Teil der Variantenstudie begonnen. Dieser beinhaltet im Wesentlichen den Verlauf der Dichtwandtrasse, die lokal erforderlichen Einbindetiefen sowie die entsprechende technische Bauausführung.

In einem nächsten Bearbeitungsschritt sollen die einzelnen Module zu einer Vorzugsvariante für eine Sanierungsmaßnahme miteinander kombiniert werden. Hierdurch soll sichergestellt werden, dass diese exakt auf die zu sichernde Deponiefläche bzw. -form und die vorliegenden Untergrundverhältnisse (z. B. Art und Einbindetiefe einer Dichtwand) angepasst werden kann.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Erkundung / Planung:
Arbeitsgemeinschaft ISK GmbH, Rodgau
und ARCADIS Deutschland GmbH,
Darmstadt
Analytik:
ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau

17) HAIGER, CHEMISCHE REINIGUNG HÜTTNER

Auf dem Gelände wurde seit 1903 eine Textilreinigung betrieben. Seit April 2000 ist die Reinigung geschlossen.

Bis ca. 1950 wurde als Reinigungsmittel Benzin eingesetzt. Später kam Tetrachlorethen (PER) zum Einsatz. Das Gelände befindet sich in der Innenstadt von Haiger. Ca. 200 m nordwestlich vom Gelände verläuft der Aubach, der 900 m weiter östlich in die Dill mündet. Der Grundwasserspiegel liegt ca. 4,3 m unter GOK.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 320 m²

Nutzung: Gewerbe

Kontaminationssituation

Boden

LHKW > 1.000 mg/kg

Bodenluft

LHKW bis 110.000 mg/m³

Grundwasser

LHKW bis 208 mg/l



Abriss des Wäschereigebäudes

durch Anschluss von zwei weiteren Sanierungsbrunnen erweitert wurde.

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

Bei Untersuchungen im Jahr 1996 wurden in der Bodenluft PER-Konzentrationen von 94.000 mg/m³ und Konzentrationen an Vinylchlorid von 43 mg/m³ nachgewiesen.

Im November 1996 wurde ein Sanierungskonzept zur Sanierung der Bodenluft und des Schichtenwassers erstellt.

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

Die Übergabe des Altlastensanierungsprojektes 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 (Stripping und Aktivkohle), die 2004

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Umbau der Sanierungsanlage auf Nassaktivkohle

Vorbereitung und Durchführung Abriss des ehemaligen Gebäudes der Wäscherei

Linerbeprobungen an 4 Bohrungen

Grundwasser Sanierung

Fortführung Anlagenbetrieb
 geförderte Wassermenge 6.200 m³
 max. Input LHKW 7,8 mg/l
 durchschnittl. Input LHKW 2,1 mg/l
 Fortführung Grundwassermonitoring

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
 Grundwasser 12 kg

Im Jahr 2010 wurde zur Prüfung der Effektivität der Bodenluftabsaugung ein Bodenluftabsaugversuch durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, 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 Nass-

aktivkohlereinigung. Weiterhin wurde das Gebäude der ehemaligen Wäscherei abgerissen, um die Schadensquelle mittels weiterer Bohrungen sicher abgrenzen zu können.

Seit Inbetriebnahme der Sanierungsanlagen wurden bis Ende 2011 aus der Bodenluft insgesamt ca. 2.420 kg LHKW und aus dem Grundwasser ca. 468 kg LHKW entfernt.

Zukünftiges Sanierungskonzept

Prüfung verschiedener Sanierungsoptionen (Aushub bzw. Großbohrungen, ENA, Fortführung Pump-and-Treat)

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Gießen
 Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:

Planung und Überwachung:

ahu AG, Aachen

Analytik:

WARTIG Chemieberatung GmbH,
 Marburg

Bohrungen:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

Bau und Betrieb Grundwasserbehandlungsanlage:

Sax + Klee GmbH, Mannheim

Gebäudeabbruch:

Weimer GmbH, Lahnu

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

Das ehemalige Betriebsgelände der Fa. Giese liegt in Hanau-Steinheim. Die Fa. Giese betrieb auf dem Grundstück etwa 1951 bis 1984 eine mechanische Fußbodenreinigung und stellte chemische Erzeugnisse her. Im Anschluss an die gewerbliche Nutzung wurde das Grundstück veräußert und mit 5 Wohnhäusern bebaut.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 2.500 m²
Nutzung: Wohngebiet

Kontaminationssituation

Boden

LHKW bis 10.500 mg/kg

Grundwasser

LHKW bis 400 mg/l

Schadstofffahne

LHKW bis 3 mg/l



Schrägbohrung

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

Im Jahr 2007 wurden in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium Sanierungsuntersuchungen durchgeführt, deren Ergebnisse das Vorliegen einer schädlichen Grundwasserverunreinigung anzeigten und den Sanierungsbedarf eindeutig bestätigten. Weitere Untersuchungen folgten in den Jahren 2008 bis 2011.

Des Weiteren wurde im April 2009 die Sofortmaßnahme „Pump-and-Treat“ eingerichtet. Die Wasserreinigung mittels Strippung und Aktivkohleadsorption wird kontinuierlich betrieben. Seit Inbetriebnahme der Anlage wurden ca. 24 kg LHKW aus ca. 24.000 m³ Wasser abgetrennt. Die Anlage erfüllte ihre bestimmungsgemäße Funktion. Seit April 2009 wurden die Sanierungszielwerte im Reinwasser stets eingehalten.

Sanierungskonzept

1. Hydraulische Sicherung mittels „Pump-and-Treat“ (vorl. Sofortmaßnahme)
2. Ziel ist die Implementierung einer langfristigen und nachhaltigen Sanierung. Dazu wurden in den Jahren 2009 und 2010 zur Schließung existierender Kenntnislücken weitere Untersuchungen durchgeführt. Derzeit werden in einer Variantenstudie potenzielle Sanierungsverfahren bewertet.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Boden

Weitere Untersuchungen
Schrägbohrung

Grundwasser

Monitoring

Probenahmen und Analysen auf LHKW	40
Redoxparameter	40
Abbauprodukte	40

Überwachung

Probenahmen und Analysen auf LHKW	114
-----------------------------------	-----

Sanierung

geförderte Wassermenge	10.000 m ³
Wirkungsgrad der Anlage	ca. 100 %
LHKW-Konzentration	
Rohwasser	Quartär 0,07-0,3 mg/l
	Tertiär 1,2-1,7 mg/l
Reinwasser	< 0,0005 mg/l

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
Grundwasser 7 kg

In 2010 und 2011 wurde das Grundwassermonitoring fortgesetzt und weitere Erkundungsmaßnahmen zur Schließung noch vorliegender Kenntnislücken durchgeführt: Im Februar und im August wurden jeweils bis zu 15 bzw. 21 Grundwassermessstellen beprobt. Im Umfeld der Förderbrunnen zeichnet sich eine Senkung der LHKW-Konzentrationen im Grundwas-

ser ab. Im Schadenszentrum liegt ein Einfluss des Pump-and-Treat-Verfahrens auf die vorliegenden LHKW-Konzentrationen bislang nicht vor.

Die Abstromfahne wurde durch die ausgeführten Untersuchungen in den quartären sowie in den oberen Metern der tertiären Sedimente horizontal abgegrenzt.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
ARCADIS Deutschland GmbH, Darmstadt
Analytik:
ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

19) HERBORN, EHEMALIGE TEXTILREINIGUNG KARTMANN

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

Im unmittelbaren Umfeld befinden sich 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.



Aufbau eines Batchversuches und Umsetzung im Labor

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	2.400 m ²
Nutzung:	Wohnen, Kleingewerbe
Kontaminationssituation	
Boden	
Σ LHKW (Per, Tri)	bis 6.889 mg/kg
Grundwasser	
Σ LHKW	bis 25 mg/l
vorwiegend Tetra- und Trichlorethen, untergeordnet Cis und VC	
GW-Direkt-Untersuchungen	bis 225 mg/l
Bodenluft	
LHKW	bis 688 mg/m ³

Bei behördlich veranlassten Umbaumaßnahmen im Bereich der Reinigungsmaschine und des Lagers für Reinigungsmittel wurden durch begleitende Untersuchungen 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 Grundwasser-sanierungsanlage wurde im Juli 1998 in Betrieb genommen. Die Sanierungsanlage wurde bis 2008 mit mehrfachen Modifikationen von der Chemischen Reinigung Kartmann bzw. der Erbgemeinschaft Kartmann betrieben. Während des gesamt-

ten Sanierungszeitraumes wurden anhaltend hohe LHKW-Konzentrationen sowohl in der Bodenluft als auch im Grundwasser festgestellt.

Da die Erbgemeinschaft 2007 ein Nachlass-Insolvenzverfahren beantragt hat, standen keine Mittel mehr zur Weiterführung der Sanierung zur Verfügung. Das Projekt wurde mit Wirkung vom 12.08.2008 an die HIM-ASG übertragen.

In 2009 wurde der Betrieb der Sanierungsanlage in der bisherigen Konfiguration zunächst fortgesetzt. Mitte Dezember 2009 wurde die Anlage ertüchtigt (Wintersicherung, Erneuerung von Bauteilen, Einrichtung einer Fernüberwachung), um die Verfügbarkeit und Kontrollfunktionen zu verbessern.

Sanierungskonzept

Das Sanierungskonzept wurde in 2011 fertig gestellt. Die Variantendiskussion ergab, dass ein Abriss des Gebäudebestands und ein nachfolgender Aushub die wirtschaftlichste Lösung für den Standort ist.

2010 wurden die abschließenden eingrenzenden Sondierungen durchgeführt und vier weitere Grundwassermessstellen im Abstrom des Standortes errichtet, um den Schadensherd weiter einzugrenzen und die Grundlagen für die Sanierung des Standorts zu schaffen. Weiterhin wurden Säulen- und Batchversuche begonnen, um das natürliche Abbaupotenzial am Standort abschätzen zu können.

Für das Grundwasser wurden aktuell Frachten von ca. 53 kg/a berechnet.

In 2011 wurden die Laboruntersuchungen abgeschlossen. 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. Belegt wird dies auch durch die Ergebnisse des Monitorings mit einer vergleichsweise „kleinen Fahne“ sehr hohen Gehalten in der Schadensquelle. Erfolg versprechend kann danach die Zugabe von Sauerstoff in das Grundwasser sein.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

geförderte Wassermenge	1.968 m ³
maximaler Input LHKW	16 mg/l
durchschnittl. Input LHKW	8 mg/l

Umbau Sanierungsanlage, Einleitung des gereinigten Wassers in die Zisterne Fortführung Grundwassermonitoring Abschluss Batch- und Säulenversuche

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
Grundwasser 15 kg

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:

Planung und Überwachung:

ahu AG, Aachen

Analytik:

WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg

Bau und Betrieb

Grundwasserbehandlungsanlage:

Sax + Klee GmbH, Mannheim

20) HESSISCH LICHTENAU-HIRSCHHAGEN, RÜSTUNGSALTSTANDORT

Der Ortsteil Hirschhagen liegt nordwestlich der Kernstadt von Hessisch Lichtenau (Werra-Meißner-Kreis), ca. 30 km südöstlich von Kassel. Zum heutigen Industrie- und Gewerbegebiet gehören neben ca. 80 Betrieben mit über 600 Arbeitsplätzen auch rund 180 Bewohner/-innen (Stand: Ende 2010). Im Frühjahr 2000 trat eine Abrundungssatzung in Kraft, die für den Ortsteil die Entwicklung als Industrie- und Gewerbegebiet festschreibt.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: ca. 233 ha

Nutzung: Wohn- und Gewerbegebiet/
Industrie

Kontaminationssituation

Boden

Sprengstofftypische Schadstoffe (Nitroaromaten)

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

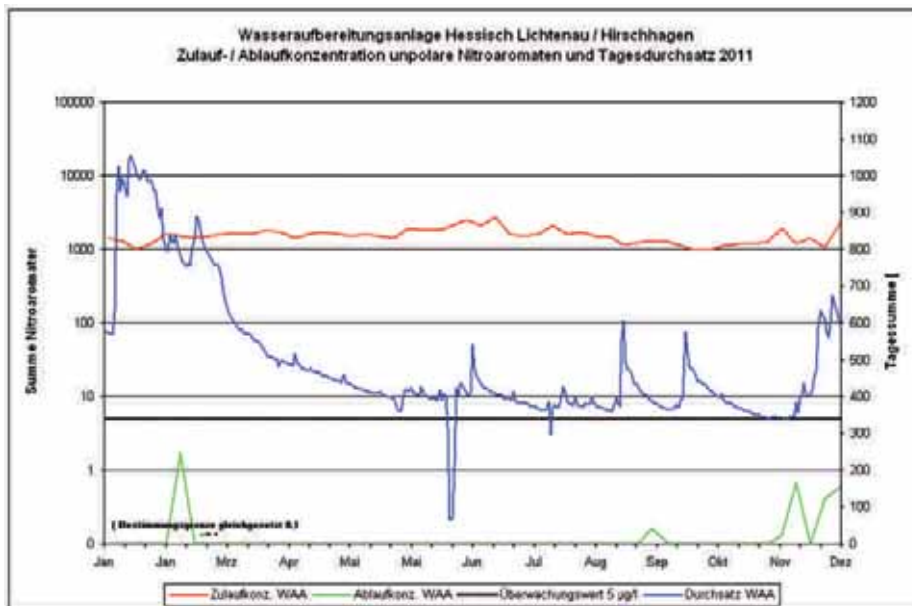
Nitroaromaten (Σ_{10} NA): Spitzenwert bei 127 mg/l

Oberflächenwasser

Nitroaromaten (Σ_{10} NA): Spitzenwert bei 230 $\mu\text{g/l}$

Ab Produktionsbeginn im November 1938 bis Anfang 1945 wurden ca. 135.000 t TNT und 7.000 t Pikrinsäure (Treibladungen) hergestellt. In geringerem Umfang wurden auch die Sprengstoffe Hexogen und Nitropenta zu Bomben, Granaten und Minen verarbeitet. Als Folge der unzureichenden Arbeitssicherheit und der Entsorgungspraktiken während des Betriebes sowie der weitgehend ungeordneten Demontage in den Jahren 1945-47 war das Gelände danach großflächig mit TNT und seinen Nebenprodukten kontaminiert. Davon sind der Boden sowie das Grundwasser betroffen. Das ca. 35 km lange 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).

Die Leitung des Sanierungsvorhabens oblag zunächst dem zuständigen Regie-



Hydraulische Sicherung (Zu-/Ablaufkonzentration und Tagesdurchsatz)

rungspräsidium. Am 01.01.1992 wurde die HIM-ASG mit der Weiterführung beauftragt.

Auf Grundlage von toxikologischen Gutachten wurden durch das Regierungspräsidium unter Beteiligung der Öffentlichkeit nutzungsbezogene Eingreif- und Sanierungszielwerte definiert. Danach begannen die Arbeiten mit der modellhaften Sanierung eines Waschhauses.

einer thermischen Anlage bzw. im Untertageversatz außerhalb des Rüstungsaltstandortes. Das minderbelastete Material wurde überwiegend auf Deponien und bei Haldenrekultivierungsmaßnahmen verwertet.

Mit den in 2009 durchgeführten Bodensanierungen kamen die seit 1995 durchgeführten Sanierungsaktivitäten im Arbeitsfeld Boden zum Abschluss. In 2011 wurde die regelmäßige Überwachung der 6 Sicherungselemente durchgeführt.

Die altlastenfachliche Erkundung und Bewertung des Altkanalnetzes wurde bereits im Jahr 2008 abgeschlossen. Für rd. 95 % des bestehenden Altkanalsystems konnte die Altlastenfreistellung empfohlen werden. Im Jahr 2011 wurden im Zuge der Optimierung der hydraulischen Sicherung und der Stilllegung der Sanierungsinfrastruktur Restarbeiten in einzelnen Kanalhaltungen durchgeführt.

Das Monitoring des Grundwassers und der Oberflächengewässer wurde 2011 fortgesetzt. Darüber hinaus wurde auch das Sediment aus dem sanierten Rohrbach sowie des Kaskadengrabens in das Monitoring-Programm aufgenommen.

Auf Grundlage einer Überprüfung des Messstellennetzes wurden nach dem Rückbau von 46 Grundwassermessstellen im Jahr 2011 weitere zwei nicht mehr benötigte Grundwassermessstellen zurückgebaut.

Zur Optimierung der hydraulischen Sicherung wurden in 2010 8 weitere Brunnen an

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Wasser

Hydraulische Sicherung

Sicherungsbrunnen	16
Schächte	4
Quellfassungen	2
geförderte Wassermenge	180.792 m ³
min. Input NA	950 $\mu\text{g} \Sigma_{10} \text{NA}/\text{l}$
max. Input NA	2.700 $\mu\text{g} \Sigma_{10} \text{NA}/\text{l}$
durchschn. Input NA	1.527 $\mu\text{g} \Sigma_{10} \text{NA}/\text{l}$
Median Input NA	1.500 $\mu\text{g} \Sigma_{10} \text{NA}/\text{l}$
entfernte Menge NA	276 kg

Monitoring (Brunnen, GWM, Quellen, Vorfluter)

Probenahmen	518
max. Konzentration	47.000 $\mu\text{g} \Sigma_{10} \text{NA}/\text{l}$

Analytik (NA, PAK, sonstige)

Boden	49
Wasser	1.178

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

die Hydraulische Sicherung angeschlossen, die Hauptsammelleitung und die Durchlauf- und Kontrollschächte erneuert und die Förderanlagen mit moderner Mess-, Steuer- und Regelungstechnik ausgestattet.

Sanierungskonzept

Das Sanierungskonzept umfasst gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz:

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

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

Die Grundwasseraufbereitungsanlage hat im Jahr 2011 rd. 180.000 m³ Wasser abgereinigt. Dabei wurden rd. 276 kg Nitroaromaten aus dem Grundwasser entfernt. Seit Beginn der Grundwasserreinigung wurden über 5,4 t Nitroaromaten aus dem Grundwasser entfernt.

Die Sanierungsinfrastruktur (Speicherbecken und Einstufungs- und Bereitstellungslager) wurden 2011 der Stadt Hessisch Lichtenau übergeben bzw. verkauft.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Kassel
Abt. Umwelt und Arbeitsschutz Kassel
Standort Bad Hersfeld

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

ARCADIS Deutschland GmbH, Darmstadt
ArGe ahu AG, Aachen/Panse Wetzlar Entsorgung GmbH, Wetzlar

Erkundung / Feldarbeiten:

AWIA Umwelt GmbH, Göttingen
Wöltjen GmbH, Großalmerode

Analytik:

Synlab Umweltinstitut GmbH, Leipzig

Betrieb Wasseraufbereitungsanlage und Hydraulische Sicherung:

PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg

21) IDSTEIN, LEDERFABRIK BERNINGER

Zur Produktion von Lederwaren wurde von 1914 bis zur Betriebsstilllegung 1985 durch die Firma Berninger in Idstein eine Lederentfettungsanlage unter Anwendung von Trichlorethen (TRI) mit Rückdestillation betrieben unter Lagerung von zusammen ca. 10.000 Litern TRI.

Erkundungen des Bodens, der Bodenluft und des Grundwassers ab 1985 ergaben eine Kontaminationssituation wie nachfolgend dargestellt:

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 2.200 m²

Nutzung: Wohn- und Gewerbegebiet

Kontaminationssituation

Boden

PAK bis 155 mg/kg

Grundwasser

Trichlorethen bis 64 mg/l

Bodenluft

LHKW bis 2.200 mg/m³

Als Sofortmaßnahme wurden seit Januar 1990 eine Bodenluftabsaugung und Grundwasserbehandlung (Stripanlage) mit Reinigung der Abluft über Aktivkohlefilter betrieben. 1993 wurden Ablagerungen von Produktionsrückständen, aus denen sich eine Gefährdung des Grundwassers ergeben könnte, beseitigt.

Zur Grundwassersanierung wurden drei Brunnen mit einer durchschnittlichen Förderate von insgesamt 12 m³/h betrieben. Die LHKW-Konzentration lag bei 0,2 mg/l mit abnehmender Tendenz.

Die Sanierungsbrunnen BR I und BR IV wurden im November 1997 abgeschaltet. Bis zum Februar 1998 wurde die Sanierung nur noch mit Hilfe des Brunnens BR V betrieben. Ab Februar 1998 wurde im Bereich der ehemaligen Lederfabrik keine Grundwassersanierung durchgeführt, um die Grundwassersituation im Ruhezustand erfassen zu können.

Im Sommer 1999 wurde die Bodenluft- und Grundwassersanierung mit jeweils verfahrenstechnisch optimierter Anlagentechnik wieder in Betrieb genommen. Anstelle der Brunnen BR I, BR IV und BR V erfolgt seit der Modifizierung die Förderung des Grundwassers in dem ehemaligen Betriebsbrunnen III. Die Förderleistung lag bei 2,3 m³/h.



Theris-Pilotfeldversuch in Betrieb - Blick auf den aufgeheizten Bereich

Im April 2001 wurde die Bodenluftsanierung aufgrund geringer Effektivität (Bindigkeit der LHKW-belasteten Bodenschichten und geringer Grundwasserflurabstand) beendet.

Auf Grund der geringen erzielbaren Austragsleistung an LHKW durch die hydraulische Pumpmaßnahme über den Brunnen BR III und des erheblichen Rückgangs der Schadstoffgehalte im Grundwasser wurde im Juli 2004 die Grundwassersanierung eingestellt. Die vorhandenen Sanierungsanlagen wurden rückgebaut. Die Sanierung wurde anschließend in eine Monitoringphase überführt.

Sanierungskonzept

Bodenluftsanierung (abgeschlossen)

Grundwassersanierung und Reinigung über Aktivkohle (abgeschlossen)

Das aktuelle Monitoringprogramm umfasst die Untersuchung von 13 Messstellen.

Die Grundwasserergebnisse 2007 belegen, dass gegenwärtig insbesondere im Schadensherd nur in geringem Umfang LHKW von der wasserungesättigten Bodenzone in das 1. Grundwasserstockwerk (Porengrundwasserleiter) gelangen.

Die Ursache dafür ist in der Bindigkeit der Bodenschichten der wasserungesättigten

Zone und der damit stark eingeschränkten Wegsamkeit zu sehen. Es lässt sich deshalb anhand der Befunde im Grundwasser nur ein geringes Gefährdungspotential, insbesondere auch durch die abnehmende Schadstoffbelastung in den unterstromigen Grundwassermessstellen BR VIII und BR IX, ableiten.

Der im gesamten Sanierungsverlauf von 1990 bis 2004 erzielte LHKW-Austrag beträgt beim Grundwasser 258 kg und bei der Bodenluft 648 kg.

Da mikrobiologische Abbauprozesse in der wasserungesättigten Bodenzone auf dem Berninger-Gelände bekannt sind, wurden zu deren Beschreibung und Bewertung zusätzliche hydrochemische Untersuchungen im November 2007 durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen zwar, dass Hinweise auf einen unvollständigen mikrobiologischen Abbau der LHKW (vorwiegend TRI als Ausgangssubstanz) bis zum CIS vorliegen. Die Möglichkeiten für MNA/ENA am Standort sind allerdings aus hydrogeologischen Gründen als äußerst schwierig einzustufen und daher als kritisch zu beurteilen. Weitergehende Untersuchungen sind vor dem Hintergrund der derzeitigen Schadstoffsituation im Grundwasser nicht vorgesehen.

Die Schadstoffsituation im Grundwasser wurde weiterhin mittels regelmäßiger Kontrolluntersuchungen im bisherigen Umfang überwacht. Im Rahmen dieser

Untersuchungen wurde im Mai 2009 festgestellt, dass LHKW-belastetes Stauwasser aus den Mauerfugen des ca. 7,5 m tiefen Brunnenschachts des ehemaligen Betriebsbrunnen BR III austritt. Um dies zukünftig zu unterbinden, erfolgte im April 2010 ein Umbau des BR III mit Abdichtung des Schachts. Aktuelle Untersuchungen vom November 2011 ergaben im BR III eine geringe LHKW-Konzentration von 0,018 mg/l und belegen die Wirksamkeit dieser Maßnahme.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Monitoring

Probenahmen/Analysen 21

Thermische in-situ-Sanierung

Pilotversuch

Abschluss THERIS-Verfahren im Januar 2011

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
Bodenluft 18 kg

Erfolgskontrolle

Rammkernsondierungen 9
Probenahmen/Analysen 37

Wie Kontrolluntersuchungen aus dem Jahr 2002 ergaben, liegen im Hofbereich der ehemaligen Lederfabrik weiterhin hohe LHKW-Gehalte in der wasserungesättigten Bodenzone vor. Zur Verringerung dieser Belastung im Hinblick auf eine Vermarktung und Neubebauung des Geländes wurde durch das Regierungspräsidium der Einsatz des Thermischen In-Situ-Verfahrens (THERIS) als Pilotfeldversuch genehmigt. Bei diesem Verfahren wird mittels Wärmesonden über Temperaturdetektoren gesteuert der Boden auf ca. 100°C aufgeheizt und die erwärmte Bodenluft konventionell über Pegel abgesaugt.

Zur optimalen Platzierung des Versuchs wurde im Mai 2010 eine Status-Quo-Untersuchung durchgeführt, bei der im Boden die vermuteten hohen LHKW-Gehalte (bis zu 181 mg/kg) bestätigt wurden. Im Vorfeld dieser Untersuchungen mussten in einem Anbau der Lederfabrik Ansammlungen hausmüllartiger Abfälle mit Asbestzementplatten, die nach der Einstellung der Lederproduktion dort illegal verbracht worden waren, entfernt werden.

Von Oktober 2010 bis Januar 2011 erfolgte die Durchführung des Pilotversuch,

der aus drei Sanierungsphasen bestand: kurzzeitige konventionelle Absaugung, THERIS-Verfahren mit der Aufheizung des Bodens und abschließende konventionelle Absaugung mit Ausnutzung der aufgeheizten Bodenverhältnisse.

Im Verlauf des Versuchs wurden in der abgesaugten Bodenluft LHKW-Konzentrationen von bis zu ca. 2.500 mg/m³ gemessen. Der LHKW-Austrag des Pilotversuchs betrug ca. 19 kg.

Im Frühjahr 2011 werden die Ergebnisse des THERIS-Verfahrens dokumentiert und bewertet.

Im Februar/März 2011 wurde die Erfolgskontrolle des THERIS-Pilotversuchs mittels Rammkernsondierungen/Laboranalysen durchgeführt. Demnach gingen während des zweimonatigen Pilotfeldversuchs die hohen Bodenbelastungen an LHKW deutlich zurück.

Anhand der Kontrolluntersuchungen wurde nachgewiesen, dass durch die Aufheizung des Bodens und eine Erhöhung des Dampfdrucks der Hauptschadstoffparameter Trichlorethen und cis-1,2-Dichlorethen eine weitgehende Dekontamination des Pilotfeldes erreicht wurde. Der THERIS-Pilotfeldversuch ist insgesamt als erfolgreich zu bezeichnen.

Die Grundwasserbelastungen sind allgemein rückläufig. Das Grundstück kann unter Beibehaltung der Versiegelung weiter genutzt werden.

Im Mai und November 2012 erfolgen die routinemäßigen Monitoring-Untersuchungen des Grundwassers.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Wiesbaden

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen / gutachterliche

Begleitung:

HPC Harress Pickel Consult AG, Kriftel

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

22) 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.



Regenerierung eines Sanierungsbrunnens im Grundwasserabstrom

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.

Im Hinblick auf den Einsatz innovativer Verfahren begannen im Herbst 2003 Untersuchungen des biologischen Abbaus.

Auf Grund 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.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft / Raumluft	
Analysen auf LHKW	10
Grundwasser Sanierung	
Fördermenge	7.200 m ³
Analysen auf LHKW	144
AOX	144
Chlorbenzole	144
Aktivkohleverbrauch	750 kg
Neue Sanierungsbrunnen	4
Tiefe	10-12 m
Fahnen erkundung	
Analysen auf LHKW	80
AOX	80
Chlorbenzole	80
Nitrat, Ammonium	80
Chlorid, Hydrogenkarbonat, Sulfat	80
TOC	80
ausgebrachte Schadstoffmengen	
Grundwasser LHKW	10 kg
Grundwasser Chlorbenzole	0,4 kg

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 1.600 m²

Nutzung: Wohngebiet

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

Fläche der Schadstofffahne im Grundwasser: 60.000 m²
LHKW > 1 mg/kg

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

Kontaminationssituation

Bodenluft

LHKW bis 266.000 mg/m³

Raumluft

LHKW bis 0,2 mg/m³

Grundwasser

LHKW bis 550 mg/l

Nutzpflanzen

unter Nachweisgrenze

Im Mai 1998 startete die Sanierung mit der Auskofferrung 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 Horizontalbohrverfahren eingerichtete Brunnen mit jeweils

Im Jahr 2011 wurden in beiden Sanierungszone insgesamt ca. 7.200 m³ kontaminiertes Grundwasser bei einer mittleren Förderrate von 0,4 m³/h gefördert.

Die Schadstoffkonzentrationen lagen im zentralen Schadensbereich bei max. 13,8 mg/l LHKW. Durchschnittlich sind 2,2 mg/l LHKW, 0,102 mg/l Chlorbenzole und 1,4 mg/l AOX ermittelt worden.

In der „Sanierungszone Fahne“ wurden durchschnittlich 0,4 mg/l LHKW, 0,003 mg/l Chlorbenzole sowie 0,3 mg/l AOX gefördert. Hier ist eine Verdoppelung der Schadstoffgehalte gegenüber des Vorjahreszeitraums festzustellen.

Im Jahr 2011 wurden insgesamt ca. 10 kg LHKW und 0,4 kg Chlorbenzole aus dem Grundwasser eliminiert. Mit der Grundwassersanierung wurden seit 1999 insgesamt 1.100 kg LHKW und 21,9 kg Chlorbenzole entfernt.

Sanierungskonzept

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

Grundwasserteilsanierung

Grundwassererfassung mittels Horizontaldrainage (seit 1999)

Grundwasserentnahme und Aufbereitung mittels Strippung und Aktivkohle (seit 1999)

Abgrenzung der Schadstoffausbreitung im Grundwasser (2000-2001)

Variantenstudie für die Fahnenanierung (2002)

Untersuchungen zum mikrobiologischen Abbau (2003-2005)

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

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

Beginn der Fahnenanierung (2006)

Beginn MNA-Maßnahme (2006)

Die Umsetzung des MNA-Konzeptes im Bereich der Schadstofffahne begann im Jahr 2006.



Erichtung eines neues Sanierungsbrunnens (GWM 63)

In den kommenden Jahren sollen die Voraussetzungen für die Beendigung der aktiven hydraulischen Maßnahmen geschaffen werden. Bedingung hierfür ist der flächendeckende Nachweis von aeroben biologischen Abbauprozessen.

Für die vollständige Überführung des Standortes in ein MNA-Konzept wurde 2009 der Nachweis erbracht, dass keine Schadstoffe in ein tieferes Grundwasserstockwerk verlagert werden. Hierzu wurde im Januar 2009 eine Bohrung bis in tiefere Schichten des Röts abgeteuft und zur Grundwassermessstelle (DN 125) ausgebaut. Anhand laborchemischer Bodenuntersuchungen, PID-Messungen auf leichtflüchtige organische Stoffe und geophysikalischer Untersuchungen wurde der Nachweis erbracht, dass es im untersuchten Bereich zu keiner Verlagerung von LHKW in tiefere Bodenschichten gekommen ist.

Durch die Abnahme der Schadstoffbelastung im Grundwasser war es in 2010 möglich, 5 Grundwassermessstellen und 3 Bodenluftmessstellen fachgerecht rückbauen zu lassen.

Das 2009 zur Beurteilung der künftigen Entwicklung der Belastung innerhalb der Schadstofffahne erstellte Grundwassermodell wurde 2010 sowie 2011 weiterentwickelt. Das Modell wurde mittels verbesserter Software unter Einbindung der Daten aus 2011 neu kalibriert und berechnet. Die Modellierung ergab, dass die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen geeignet und effektiv sind.

Zur Verbesserung der Austragsmenge (Erhöhung Sanierungseffizienz) wurden 2011 im zentralen Schadensbereich die Horizontalbrunnen gereinigt.

Des Weiteren wurde zur Kompensation der durch Alterung nachlassenden Leistung der Flächen- und Horizontaldrainagen im Abstrom des zentralen Schadensbereiches vier neue Sanierungsbrunnen (DN 150) errichtet. Die Sanierungsbrunnen werden in 2012 an die vorhandene Grundwasseraufbereitungsanlage in der Leuschnerstraße angeschlossen.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz
Kassel

Ausführende Firmen:

Ing.-Leistungen GW-sanierung:
Das Baugrund Institut Dipl.-Ing. Knierim GmbH, Hann. Münden

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

Betrieb der Grundwassersanierung:

Züblin Umwelttechnik GmbH,
Holzwickedede

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Bürgerbeteiligung:

Dialog und Konzept Oliver Hamann,
Schwalmstadt-Treysa

23) LAMPERTHEIM-NEUSCHLOSS, EHEMALIGES BETRIEBSGELÄNDE CHEMISCHE FABRIK

Am Standort Neuschloß, Stadt Lampertheim, Kreis Bergstraße, produzierte die Chemische Fabrik Neuschloß von 1827 bis 1927 unter anderem Soda, Schwefelsäuren und Kunstdünger. Die Fabrik wurde im Jahr 1927 geschlossen und anschließend abgerissen. Bauschutt-, Fundament- wie auch Produktionsreste der Fabrik wurden im Gegensatz zur oberirdischen Bausubstanz jedoch nicht vollständig abgetragen, sondern verblieben zu großen Anteilen im Boden. Nach Abriss der Baulichkeiten blieb das Produktionsgelände der Chemischen Fabrik Neuschloß bis Anfang der 50er Jahre als Brache liegen. Dann wurde auf dem ca. 8 Hektar großen Gelände mit der Errichtung einer Wohnsiedlung begonnen. Heute befinden sich im Bereich des ehem. Betriebsgeländes 125 bebaute Grundstücke.

Sanierungsarbeiten Einzelbaustelle 5.3



Aufbauend auf einer Ende 1993 durchgeführten historischen Erkundung wurde das Wohngebiet von 1994 bis 1997 detailliert in Fläche und Tiefe untersucht und erste Grundwasseruntersuchungen vorgenommen. Die Bodenuntersuchungen zeigten, dass das gesamte Betriebsgelände flächendeckend und in der Tiefe – bereichsweise bis in ca. 8 m u. GOK – hochgradig mit Schwermetallen und Arsen – letzteres zu hohen Anteilen in eluierbarer Form – sowie mit Dioxinen und Furanen kontaminiert ist. Auf nahezu allen Grundstücken wurden produktionspezifische Schadstoffbelastungen nachgewiesen. Im Grundwasser wurden erhebliche Kontaminationen an Arsen und AOX nachgewiesen, die eine Schadstofffahne von ca. 600 m Länge und 200 m Breite im Abstrom des Betriebsgeländes ausbilden.

Die konzeptionelle Entwicklung der Bodensanierung erfolgte 1998. Basis hierfür waren Fallbeispiel-Betrachtungen der im Jahr 1997 erstellten Variantenstudie. Parallel hierzu wurde ein Konzept zur Grundwassersanierung in Form einer hydraulischen Pump-and-Treat-Maßnahme erarbeitet. Der auf Grundlage aller vorgenannten Untersuchungen erstellte Grundwassersanierungsplan wurde im Juni 2001 für verbindlich erklärt. Der Bau der Grundwasseraufbereitungsanlage erfolgte von Juni 2002 bis Februar 2003.

Im Rahmen der laufenden Grundwassersanierung wurden bis Ende 2011 insgesamt mehr als 2,25 Mio. m³ kontaminiertes Grundwasser gefördert. Seit Beginn der Grundwasserabreinigung im Jahr 2003 wurden rd. 600 kg Arsen aus dem Grundwasser entfernt. Anfang des Jahres 2007 wurde die Aktivkohlefiltration und damit verbunden die betriebliche Eigenüberwachung des Parameters AOX eingestellt. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden rd. 40 kg AOX-Verbindungen abgereinigt. Die Sanierungsanlage wurde seit der Inbetriebnahme durchschnittlich mit rd. 30 m³/h betrieben. Im Jahr 2008 erfolgte eine Erweiterung des Infiltrationssystems um

zwei zusätzliche Versickerungsbrunnen. Diese Maßnahme diente der Optimierung der Infiltrationsleistung und dauerhaften Sicherstellung des Anlagendurchsatzes.

Sanierungsplan Grundwasser

- Grundwasserentnahme aus zwei Entnahmeverbrunnen im Bereich Schadensherd und zwei Entnahmeverbrunnen im Bereich Fahnen spitze
- Aufbereitung mittels Flockung und Fällung sowie nachgeschalteter Aktivkohlefiltration
- Reinfiltration im seitlichen Oberstrom mittels zwei Infiltrationsbrunnen
- Durchsatz der Wasseraufbereitungsanlage bis maximal 32,5 m³/h
- Sanierungszielwerte: Abreinigung auf 0,01 mg Arsen/l und 0,025 mg AOX/l
- Sanierungsdauer mindestens 15 Jahre

Die Entwicklung der Schadstoffparameter Arsen und AOX wurde auch im Jahr 2011 im Rahmen von jeweils halbjährlich durchgeführten sanierungsbegleitenden Grundwassermonitorings an ausgesuchten Messstellen überwacht. Die Untersuchungen mit tiefenabhängiger Beprobung der Grundwasserleiter dienen der Überprüfung und Dokumentation des Sanierungserfolgs. In Verbindung mit den monatlich erhobenen Stichtagsmessungen der Grundwasserstände lassen sich daraus die Auswirkungen der Grundwasserförderung bzw. -sanierung auf die Schadstoffverteilung und -konzentrationen im Aquifer ermitteln.

Die bis Ende 2011 erhobenen Langzeitergebnisse dokumentieren eine weitestgehend stabile Schadenssituation mit gleich bleibenden Arsengehalten im Zulauf der Sanierungsanlage sowie einer quasi stationären Schadstofffahne im Grundwasser. Zur weiteren Optimierung und Abschätzung bzw. Bewertung der erforderlichen Laufzeit der Grundwassersanierung wurde Ende 2008 der aktuelle Sachstand der Grundwassersanierung neu bewertet. Vor diesem Hintergrund wurde Anfang 2009 in

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	83.000 m ²
Nutzung:	Wohngebiet

Kontaminationssituation

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

Im Zuge von Baunutzungsänderungen wurden Ende der 1980er, Anfang der 1990er Jahre Bodenuntersuchungen durchgeführt, die erste Hinweise auf massive Bodenkontaminationen ergaben. Nachfolgende Untersuchungen bestätigten den Verdacht flächendeckend hoher Schadstoffbelastungen mit Arsen und Schwermetallen, wie beispielsweise Blei, Kupfer, Quecksilber und Thallium. Zudem wurden vergleichsweise hohe Gehalte an Dioxinen und Furanen vorgefunden.

enger Zusammenarbeit mit der Universität Heidelberg und dem Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) ein zielgerichtetes Konzept für weitere Erkundungsmaßnahmen erstellt. Mit dem Ziel, die am Standort vorliegenden Grundwassermilieubedingungen wie auch die Arsenbelastung genauer zu charakterisieren, wurde hierzu der Untersuchungsumfang des regelmäßig am Standort durchgeführten Grundwassermonitorings erweitert.

Sanierungsplan Boden

- Genereller Bodenaushub bis in 1 m Tiefe zum Schutz des Menschen
- Zum Schutz des Grundwassers in großflächigen Schadenszentren weitergehender Aushub von 1,5 bis 3,5 m und Einbau einer Sickerwassersperrschicht, in kleinflächigen Schadenszentren („hot spots“) z. T. bis 3,5 m bzw. bis zur bautechnisch vertretbaren Tiefe
- Aushub auch unter nicht unterkellerten Nebengebäuden und versiegelten Flächen
- Sanierung in 5 Teilsanierungsabschnitten

Mittels Linerbohrungen und Direct-Push-Sondierungen wurden Boden- und Wasserproben gewonnen, die durch die Universität Heidelberg chemisch-analytisch auf die vorhandenen Arsenspezies (As III und As V) untersucht wurden.

Durch insgesamt 9 Säulenversuche wurde die Mobilisierbarkeit der am Bodenkorn gebundenen Arsenbelastung unter wechselnden Milieubedingungen untersucht. Dazu wurden Versuche an bei den Linerbohrungen entnommenen Sedimentproben unter oxischen und anoxischen Bedingungen gefahren.

Die im Zuge der weiterführenden Erkundung gewonnenen Erkenntnisse zur räumlichen Verteilung des Arsens, der Arsenbindungsformen wie auch dem Elutionsverhalten wurden in ein Reaktions- und Transportmodell zusammen geführt. Anhand des Modells wurde die Ausbreitung der Arsenfahne unter wechselnden Randbedingungen simuliert und die Auswirkungen unterschiedlicher Sanierungsszenarien modelliert. Auf Grundlage der Mitte 2011 vorgelegten Ergebnisse wird derzeit über das weitere Vorgehen entschieden.

Der auf Grundlage umfangreicher Vorerkundungen und Bewertungen, insbesondere unter Einbeziehung der Ergebnisse der Sickerwasserprognose und Vorgaben

des Bundes-Bodenschutzgesetzes, ausgearbeitete Sanierungsplan zur Sanierung der Bodenverunreinigungen wurde nach öffentlicher Auslegung am 14.06.2002 vom Regierungspräsidium für verbindlich erklärt. Der Sanierungsplan sieht aufgrund der Dauer der Gesamtmaßnahme von ca. 8 Jahren eine Sanierung des Betriebsgeländes in 5 Abschnitten durch Bodenaustausch vor. Im Rahmen der Sanierungsarbeiten wird sämtlicher Pflanzenbewuchs auf den Grundstücken gerodet und mit Ausnahme der Wohngebäude alle nicht unterkellerten Gebäude und baulichen Anlagen sowie versiegelte Flächen rückgebaut. Danach erfolgen der Aushub und die Entsorgung des kontaminierten Bodenmaterials. Anschließend werden die Baugruben mit unbelastetem Boden wieder verfüllt und alle im Zuge der Sanierung rückgebauten Nebengebäude, Außenanlagen und Gärten funktional wiederhergestellt.

1. bis 3. Sanierungsabschnitt

Die Bauarbeiten zur Sanierung begannen am 24.04.2003. Die Bodenaustauschmaßnahmen inklusive der Wiederherstellung der Außenanlagen und Gärten der Sanierungsabschnitte 1 und 2 waren im Jahr 2005 bzw. 2008 abgeschlossen. Die entsprechenden baulichen Maßnahmen im 3. Sanierungsabschnitt waren im Herbst 2010 fertig gestellt. Im Jahr 2011 wurden noch letzte Restarbeiten zur Mängelbeseitigung vorgenommen. Die Behördenabnahmen auf den Grundstücken des 1. und 2. Abschnitts wurden im Jahr 2007 bzw. 2009 durchgeführt. Im abgelaufenen Jahr 2011 erfolgte die letzte behördliche Grundstücksabnahme im 3. Abschnitt.

Auf Grundlage des Rahmensanierungsvertrags wurde den Eigentümern ermöglicht, im Zuge der Wiederherstellung eine Neu- bzw. Umgestaltung der Außenanlagen und Gärten vorzunehmen. Die hierfür ggf. anfallenden Mehr- oder Minderkosten sind von den Eigentümern zu tragen bzw. werden diesen erstattet. Im Jahr 2009 wurden die Mehr- oder Minderkostenbeiträge für die Grundstückseigentümer des 1. Abschnitts zur Zahlung angewiesen. Im Jahr 2010 erfolgte die Ausweisung der Mehr-/Minderkosten und die Zahlungen der Kostenbeiträge durch bzw. an die Eigentümer im 2. Abschnitt. Die Berechnung der Mehr- und Minderkostenanteile im 3. Abschnitt wurde 2011 begonnen. Im Jahr 2012 wird auch der 3. Abschnitt abrechnungstechnisch abgeschlossen.

4. Sanierungsabschnitt

Im Jahr 2010 wurden die Sanierungsmaßnahmen im 4. Abschnitt durchgeführt und mit dem Wiederaufbau der Nebengebäu-

de, Garagen, Einfahrten und Terrassen etc. auf den jeweiligen Grundstücken begonnen. Aufgrund witterungsbedingter Einflüsse zur Jahreswende 2010/2011 verzögerten sich die Fertigstellung der Nebengebäude und Außenanlagen sowie die Wiederbepflanzung der Gärten bis in das Jahr 2011. Bis auf ein Grundstück wurden in 2011 alle sanierten Grundstücke behördlich abgenommen. Für das laufende Jahr 2012 sind die letzten Restarbeiten zur Mängelbeseitigung auf den Grundstücken vorgesehen. Außerdem erfolgt die Berechnung und Ausweisung der zu zahlenden bzw. zu erstattenden Mehr- und Minderkostenbeiträge für die Grundstückseigentümer.

Bilanz 1.-4. Sanierungsabschnitt

Im Zuge der Sanierung der Abschnitte 1-4 wurden insgesamt auf 97 Grundstücken bisher rd. 151.000 t kontaminierter Boden und Bauschutt mit ca. 5.500 Sattelzügen einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt. Das sind ca. 87% des vorgesehen Gesamtaushubs. Darin enthalten waren ca. 47 t Arsen, 170 t Blei sowie ca. 180 g Dioxine und Furane (NATO/CCMS).

5. Sanierungsabschnitt:

Die bereits im Jahr 2010 begonnene Sanierung der Einzelbaustelle 5.1 mit Aushub und Entsorgung des kontaminierten Bodenmaterials wurde in 2011 abgeschlossen. Ab der zweiten Jahreshälfte 2011 wurde mit der Wiederherstellung der Nebengebäude und Außenanlagen auf den Grundstücke begonnen. Bis Ende des Jahres war ein Großteil der baulichen Maßnahmen zur Wiederherstellung der Einzelbaustelle 5.1 durchgeführt. Günstige Witterungsbedingungen vorausgesetzt, werden die restlichen Außenanlagen der Einzelbaustelle 5.1 zum Jahresanfang 2012 fertig gestellt.

Vorbereitend zur Sanierung der Einzelbaustellen 5.2 und 5.3 wurde Mitte 2011 das Inventar der Nebengebäude auf den Grundstücken ausgeräumt und eingelagert. Nachfolgend wurden die Nebengebäude und Außenanlagen der letzten beiden Einzelbaustellen in der 2. Jahreshälfte rückgebaut. Nach der Rodung des vorhandenen Baum- und Pflanzenbestands wurden die Einzelbaustellen 5.2 und 5.3 ebenfalls noch im Jahr 2011 saniert. Ende September 2011 wurde die Bodensanierung(Bodenaushub und Wiederverfüllung) in Neuschloß mit einem offiziellen Festakt, veranstaltet von der Stadt Lampertheim, beendet. Für das Jahr 2012 steht die Wiederherstellung der baulichen Außenanlagen an. Inklusiv der Wiederbepflanzung der Gärten sind diese

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Boden

3. Abschnitt

- Restarbeiten zur Mängelbeseitigung
- Vorbereitung zur Berechnung der Mehr-/Minderkostenanteile bei der Grundstückswiederherstellung

4. Abschnitt

- Wiederherstellung der Nebengebäude und Außenanlagen
- Rückführung des eingelagerten Eigentümerinventars auf die Grundstücke
- VOB-Abnahme nach erfolgter Wiederherstellung sowie Durchführung von Mängelbeseitigungen
- Beweissicherung Wohngebäude und Straßenflächen
- Fortführung Schwebstaub- und Staubdepositionsuntersuchungen
- Sicherungsmaßnahmen zur Minimierung von Staubverwehungen
- Öffentlichkeitsarbeit

5. Abschnitt

- Rückbau Nebengebäude und Außenanlagen sowie Rodung der Freiflächen auf den Einzelbaustellen 5.2 und 5.3
- Sanierung der Einzelbaustelle 5.1 bis 5.3
- Entsorgung von rd. 20.000 t kontaminiertem Bodenmaterial
- Wiederherstellung Nebengebäude und Außenanlagen der Einzelbaustelle 5.1
- VOB-Abnahme nach erfolgter Wiederherstellung sowie Durchführung von Mängelbeseitigungen
- Gutachterliche Beweisaufnahme von Wohngebäuden und Straßenflächen
- Rückbau der Baustelleneinrichtungs- und Logistikflächen
- Abschluss der städtischen Trassensanierung im Zuge der Sanierung
- Fortführung der Schwebstaub- und Staubdepositionsuntersuchungen
- Sicherungsmaßnahmen zur Minimierung von Staubverwehungen
- Öffentlichkeitsarbeit

Grundwasser

- Weiterführung des Dauerbetriebs
- Abreinigung von rd. 260.000 m³ kontaminiertem Grundwasser
- Elimination von ca. 50 kg Arsen
- halbjährliches Grundwassermonitoring mit tiefenabhängiger Beprobung und monatlichen Stichtagsmessungen
- Einführung eines Reaktions- und Transportmodells zur Ermittlung der Arsenverteilung unter verschiedenen Randbedingungen und Sanierungsvarianten

Rückbau Baustelleneinrichtungsfläche



Maßnahmen in Abhängigkeit der Pflanzperiode voraussichtlich Mitte des Jahres 2012 abgeschlossen.

Im Zuge der Sanierung des 5. Abschnitts wurden rd. 27.000 t kontaminierter Boden und Bauschutt einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt, davon rd. 20.000 t im Jahr 2011. Darin enthalten waren rechnerisch rd. 1.900 kg Arsen sowie rd. 112 Gramm Dioxine und Furane (nach NATO/CCMS).

Abschließende Maßnahmen:

Nach der Fertigstellung der Sanierung wurde von der Sanierungsfirma Ende 2011 begonnen, die im Zuge der Sanierung genutzten Baustelleneinrichtungs- und Logistikflächen von sämtlicher Baugerätschaft und Containern zu beräumen. Gleichmaßen wurde auch die asphaltierte Baustelleneinrichtungsfläche neben dem Kindergarten im Wacholderweg inklusive der Bauzaunelemente und des Bauschildes rückgebaut.

Für das Jahr 2012 stehen die Rekultivierung der genutzten Logistikflächen und Waldwege sowie die Übergabe der Flächen an die Stadt Lampertheim bzw. an die Eigentümer an. Das zur Befestigung der Logistikflächen aufgebrauchte Schottermaterial wird ordnungsgemäß entsorgt bzw. einer weiteren Verwendung zugeführt. Des Weiteren wird eine Abschlussvermessung aller im Rahmen des Sanierungsprojekts Neuschloß wiedererrichteten Nebengebäude im 1. bis 5. Abschnitt erfolgen. Die Straßenflächen im Ortsgebiet, die durch die Sanierung teilweise stark beansprucht wurden, werden von der Stadt Lampertheim wieder hergestellt.

Sanierung städtische Leitungstrassen

Seit dem 2. Sanierungsabschnitt wurden sanierungsbegleitend die im öffentlichen Bereich liegenden Leitungstrassen auf Kosten der Stadt Lampertheim saniert. Hierzu wurden die Gas- und Wasserleitungen komplett erneuert und zusammen mit den übrigen Leitungen (Strom, Telekom und Kabelfernsehen) in sauberes Material gebettet. Die Arbeiten zur Trassensanierung wurden im Jahr 2011 abgeschlossen.

Sanierungsbegleitende Maßnahmen:

Auch im Jahr 2011 wurde das Staubmessprogramm zur Bestimmung der standortrelevanten Schadstoffe PCDD/F, Arsen- und Bleigehalte im Depositionsstaub sanierungsbegleitend fortgeführt. Ergänzend zu den stationären Messungen wurden im Zuge der Umlagerung des Dioxinwalls sowie der Sanierung der Einzelbaustelle 5.1 mobile Staubmessungen durchgeführt. Die diffraktometrischen Messungen zur Überwachung der Schwebstaubemissionen in den Schwarzbereichen der Baustellen wurden nach Abschluss der Sanierungsarbeiten im Herbst 2011 eingestellt. Außerdem erfolgten vermessungstechnische Aufnahmen an den Wohngebäuden und gutachterliche Beweisaufnahmen zur Dokumentation von Setzungen und Schäden, die ggf. durch die Sanierungsmaßnahmen hervorgerufen wurden.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
CDM Smith, Alsbach
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen
Bodensanierung 3.-5. Abschnitt und Wiederherstellung 3.-4. Abschnitt:
ARGE Sax+Klee GmbH, ECOSOIL Süd GmbH
Wiederherstellung Nebengebäude / Außenanlagen 5. SA:
4bauen GmbH & Co. KG, Lampertheim
Vermessungsarbeiten:
Dipl.-Ing. Andreas Macha, Lampertheim
Anlagentechnik und Betrieb Grundwassereraufbereitungsanlage:
PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg
Bürgerbeteiligung:
Dialog und Konzept Oliver Hamann, Schwalmstadt-Treysa
Dipl. Biol. Dr. Jürgen Froch, Kirchhain

24) LANGEN, LÖTMITTELFABRIK ZIMMER

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 1.950 m²

Nutzung: Wohngebiet/Gewerbe

Kontaminationssituation

Boden
saniert

Bodenluft
saniert

Grundwasser
Zink bis 73 mg/l

Durch den Produktionsbetrieb wurde der Boden im Standortbereich erheblich mit Schwermetallen und chlorierten Kohlenwasserstoffen verunreinigt. Diese Kontaminationen wurden 1991 im Rahmen einer Bodensanierung weitgehend beseitigt. Bis 1994 wurden die im Untergrund vorhandenen LHKW-Belastungen durch eine Bodenluftsanierung entfernt.

Ausgehend vom ehem. Kontaminationszentrum wurde im Grundwasser eine weit ausgedehnte Zink-Schadstofffahne festgestellt. Im Schadenszentrum wurden Zink-Gehalte bis 73 mg/l ermittelt. Die Fahne läuft direkt auf die von den Stadtwerken Langen betriebenen Wassergewinnungsanlagen des Wasserwerks West zu.

Zur Reinigung der Zink-Kontaminationen wurde im Herbst 2003 auf dem Park & Ride-Parkplatz des Langener Bahnhofs eine Grundwassersanierungsanlage errichtet. Im direkten Abstrom des Schadenszentrums wurden in unterschiedlichen Tiefenhorizonten zwei Sanierungsbrunnen niedergebracht. Aus diesen Brunnen wird das Grundwasser gefördert, über eine mehrstufige Filtrationsanlage von Zink gereinigt und anschließend im Anstrom des Schadenszentrums reinfiltriert.

Zur Optimierung des Verfahrens wurde Ende 2007 eine Entsäuerungsstufe installiert, mit der deutlich längere Standzeiten des zur Zink-Reinigung eingesetzten Adsorbentmaterials realisiert werden.

Bis Jahresende 2011 wurden über die Sanierungsanlage in Langen rd. 548.000 m³ Grundwasser gefördert und daraus rund 3.320 kg Zink eliminiert.

Auf Grund natürlicher Brunnenalterung hatte sich die Versickerungsleistung des im Jahr 2003 errichteten Infiltrationsbrunnens IB 1 seit 2009 zunehmend verschlechtert. Eine in 2010 durchgeführte Regenerierung hatte nicht zu einem nachhaltigen Erfolg geführt.

Aus diesem Grund wurde im November 2011 ein neuer Infiltrationsbrunnen IB 2 ca. 20 m östlich des bestehenden Schluckbrunnens in der Westendstraße fachgerecht errichtet und in den Sanierungsbetrieb integriert. Die hydraulische Situation konnte durch die Inbetriebnahme des neuen Brunnens deutlich verbessert und ein einwandfreier Anlagenbetrieb sichergestellt werden.

Die Ergebnisse aus dem Sanierungsbetrieb zeigen nach wie vor eine Ausbreitung der Zinkfahne in Richtung Wasserwerk West. Die hydraulische Sanierung des Schadenszentrums zeigt in der Form Wirkung, dass die Schadstoffnachlieferung aus dem Schadenszentrum im quellennahen Abstrom unterbunden wird. Im Schadenszentrum lagen die Zinkgehalte Ende 2011 bei etwa 23 mg/l und damit mehr als 70 % unter den Ausgangskonzentrationen zu Sanierungsbeginn.

Die Fahne erstreckt sich mit Zink-Konzentrationen zwischen 5 und 28 mg/l mehr als 1.600 m in den Abstrom. Weiterhin besonders auffällig sind die wiederholt gemessenen hohen Zinkgehalte in der Messstelle GWM 17 im Bereich der Fahnen Spitze, die sich im direkten Anstrom der Förderbrunnen des Wasserwerks West befindet.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

- Betrieb der Grundwassersanierung
- Grundwassermonitoring
- Errichtung eines neuen Infiltrationsbrunnens

ausgebrachte Schadstoffmenge Zink
Grundwasser 170 kg

Im Jahr 2012 wird die Grundwassersanierung fortgesetzt. Zudem erfolgt eine Anpassung des zuletzt im Jahr 2006 aktualisierten Grundwassermodells zur näheren Betrachtung der Fahnenentwicklung besonders im Bereich der Fahnen Spitze.



Errichtung Infiltrationsbrunnen IB 2

Sanierungskonzept

Bodensanierung (abgeschlossen)

Grundwassermonitoring

Grundwassersanierung im Schadenszentrum mit Reinfiltration (Fahnenanierung optional)

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
CDM Smith, Alsbach
Anlagentechnik und Betrieb:
Bauer Umwelt GmbH, Schrobhausen
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode
Analytik:
ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau

25) LIMBURG, CHEMISCHE REINIGUNG NITZL

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

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

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche: ca. 329 m²
Nutzung: Wohnen, Gewerbe

Kontaminationssituation

Boden
LHKW bis 16.600 mg/kg
Bodenluft
LHKW bis 2.800 mg/m³
Grundwasser
LHKW bis 20 mg/l

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

Nach Rückbau der baufälligen Gebäude im Auftrag der Stadt Limburg in 2003 wurde im September 2003 mit der Durchführung der sanierungsvorbereitenden Bodenentgasung begonnen. Im Oktober 2003 wurden insgesamt 12 Bodenluftabsaugbrunnen eingerichtet. Die Absauganlage wurde Mitte Oktober in Betrieb genommen und bis Dezember 2004 betrieben. Ein Genehmigungsantrag zum dauerhaften Betrieb der Absauganlage wurde in 2004 beschlossen. Insgesamt

Grundwasser-sanierungs-anlage im Betriebsraum der Tiefgarage



wurden rd. 19 kg an LHKW über die Bodenluft entzogen.

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

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

Sanierungskonzept

Bodenaustausch nach vorlaufender Bodenentgasung (abgeschlossen)

temporäre Pump-and-Treat-Maßnahme (geplant)

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

In der 2008 durchgeführten Variantenstudie wurden die passive In-situ-Sanierung und MNA als Vorzugsvarianten vorgeschlagen. Nach Überprüfung der hydrogeologischen Standortverhältnisse im Rahmen eines Tracerversuchs wird die Variante nicht weiter verfolgt.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Fortführung des Grundwassermonitoring

Vorbereitung Pump-and-Treat an KB 1

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

Aufgrund der festgestellten Belastungen wird zumindest ein befristeter lokaler Abschöpfungsbetrieb erforderlich.

Im Jahr 2011 wurde das Grundwassermonitoring fortgesetzt. Weiterhin erfolgte die Ausschreibung und Vergabe einer temporären Grundwasserreinigungsanlage für eine Pump-and-Treat-Maßnahme an der KB 1, die Anfang 2012 installiert und in Betrieb genommen wird.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

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

26) 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:	1.100 m ² (ehem. Betriebsgelände)
Nutzung:	Wohngebiet
Untergrund:	10 m Sand und Lehm über tertiärem Ton
Fahnenlänge:	ca. 450 m

Kontaminationssituation

Schadenszentrum

Boden

LHKW bis 580 mg/kg

Bodenluft

LHKW bis 1.000 mg/m³

Grundwasser

LHKW bis 1.300 mg/l

Schadstofffahne

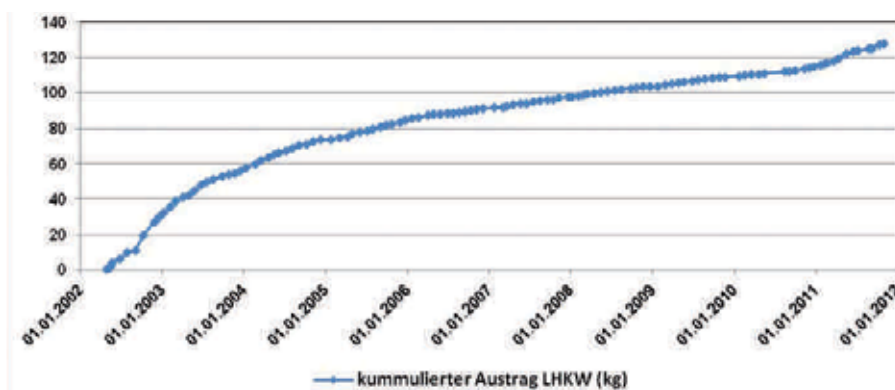
Grundwasser

LHKW

Schadenszentrum bis 7 mg/l

100 m GW-unterstromig bis 0,2 mg/l

Nach weiteren Erkundungen wurde im Jahr 2001 ein Sanierungsplan mit Variantenvergleich vorgelegt. Als Vorzugsvariante zeigte sich ein Bodenaustausch in der Kernschadenszone, um das Schadstoffinventar im ungesättigten Bereich und in Folge die Schadstoffnachlieferung in die gesättigte Zone zu minimieren. Ein möglicher Bodenaustausch musste jedoch aufgrund der damit einhergehenden gründungstechnischen Sicherungsmaßnahmen im Bereich der inzwischen mehrgeschossig überbauten Altlast verworfen werden und es wurde eine hydraulische Sanierungsmaßnahme vorgezogen. Diese wurde im Jahre 2002 mit der Inbetriebnahme eines Pump-and-Treat-Systems umgesetzt. Seitdem sind die LHKW-Konzentrationen im Bereich der Schadstofffahne kontinuierlich zurückgegangen, so dass gesichert ist, dass durch die Pumpmaßnahme ein Abströmen von belastetem Wasser aus der Schadenszone weitgehend verhindert wird.



kumulierter Schadstoffaustrag LHKW (kg) über die gesamte Sanierungsdauer

Zur Abreicherung der LHKW-Belastungen im Bereich des Schadensherdes und zur Aufrechterhaltung der Abstromsicherung wird die Sanierungsmaßnahme am Standort fortgesetzt.

Anhand einer Bewertung der Schadstofffahne auf Basis des Handbuchs Altlasten (Band 3, Teil 7, HLUg) ist eine „mittlere“ schädliche Grundwasserverunreinigung (bezogen auf die LHKW-Summe) bzw. eine „große“ schädliche Grundwasserverunreinigung (bezogen auf TRI + PER) gegeben. Es handelt sich jedoch um eine quasi stationäre Fahne und auch hinsichtlich der Toxizität der Metaboliten sowie der Gefährdung tieferer GW-Leiter ist eine eher günstige Gesamtsituation gegeben. Vor dem Hintergrund des Rückganges der LHKW-Konzentrationen am Schadensort besteht kein Bedarf, GW-abstromig des Schadensbereiches Zusatzmaßnahmen im Sinne ergänzender Sanierungsmaßnahmen auszuführen.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

geförderte Wassermenge	6.500 m ³
Probenahmezyklen	14
LHKW-Analysen	126

Bodenluft

Sanierung (zyklisch 3 x 14 d)

geförderte Luftmenge	Ø 800 m ³ /d
Probenahmezyklen	14

Analytik

Bodengas auf LHKW	18
-------------------	----

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Grundwasser	55 kg
Bodenluft	1,5 kg

Der Schadstoffaustrag ist relativ hoch, jedoch stagnierte dieser seit dem Jahr 2008. Problematisch ist, dass noch ein recht hohes Schadstoffkonzentrationsniveau in den bindigen Überlagerungsböden oberhalb des Sand-Aquifers vorliegt.

Dieses Schadstoffinventar bildet sich durch hohe und nur schwach rückläufige LHKW-Konzentrationen im Kernschadenszentrum ab.

In 2010 wurden daher verschiedene Möglichkeiten zur Optimierung des Schadstoffaustrages anhand von Bodenluftabsaug- und Pumpversuchen überprüft.

Sanierungskonzept

Grundwasserfassung mittels zweier Sanierungsbrunnen, Wasserreinigung über eine Horizontalstripanlage, zyklische Bodenluftabsaugung in der Kernschadenszone

Hierbei zeigte sich, dass eine Erhöhung der Entnahmerate aus dem GW-Leiter die größten Erfolgsaussichten, bei gleichzeitig geringstem finanziellem Einsatz, verspricht. Ende 2010 wurde daher die bisherige Förder- und Sanierungsanlage so ertüchtigt, dass diese einen erhöhten hydraulischen Durchsatz gewährleisten kann. Wie sich anhand der Betriebsergebnisse 2011 zeigte, konnte durch die Maßnahme eine ansteigende LHKW-Frachtrate realisiert werden. Eine weitere Erhöhung des LHKW-Austrages wurde über eine diskontinuierlich betriebene Bodenluftabsaugung in der Kernschadenszone gewährleistet. Im Jahr 2012 soll die Sanierung mit der optimierten Anlagentechnik fortgesetzt werden.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Bidingen

Analytik:

ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau

Wasseraufbereitungsanlage:

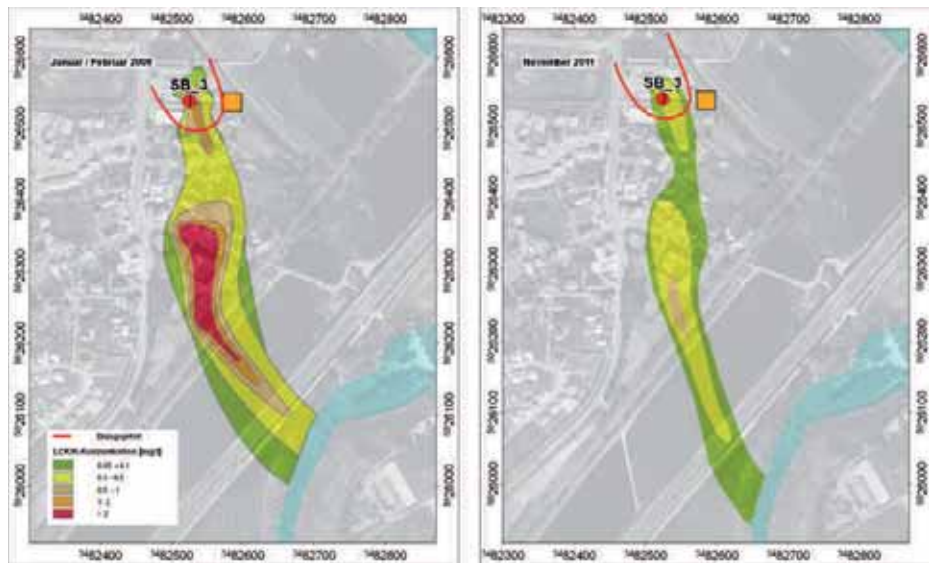
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

27) MARBURG-GISSELBERG, METALLVERARBEITUNG, FA. PETRI

Zwischen 1919 und 1984 war auf dem Grundstück Gießener Straße 5 in Marburg-Gisselberg der metallverarbeitende Betrieb Wolfgang Petri KG tätig. Das ehemalige Betriebsgelände befindet sich am östlichen Ortsrand von Gisselberg und weist eine Fläche von ca. 4.000 m² auf. Es grenzt unmittelbar an das Überflutungsgebiet der Lahn.

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

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



Entwicklung der Fahne im Zeitraum 2009-2011

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

In 2007 wurden die Quellen durch Bohrungen abgegrenzt, ein Pumpversuch am neu errichteten Sanierungsbrunnen SB3 durchgeführt und das Monitoring an den vorhandenen und neu errichteten Grundwassermessstellen fortgeführt (16 Beprobungen). Weiterhin wurden 4 neue Grundwassermessstellen (DN50 bis max. 12 m Tiefe) errichtet, die eine Überwachung der eingeleiteten Sanierungsmaßnahmen ermöglichen.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Fortführung Anlagenbetrieb	
geförd. Wassermenge SB3	42.300 m ³
max. LHKW	0,9 mg/l
durchschnittl. Input LHKW	0,5 mg/l

Fortführung Grundwassermonitoring

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	22 kg

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

In 2008 wurde eine umfangreiche Fahnen erkundung inkl. einer Recherche und Beprobung der Hausbrunnen durchgeführt. Quer zur vermuteten Fahnenachse wurden mehrere Messstellenriegel er-

richtet und die LHKW-Fahne sicher abgegrenzt.

Sanierungskonzept

hydraulische Sanierung

optional: lokaler Bodenaushub

In 2009 wurde die Fahnenaufnahme fortgeführt und zwei Grundwassermessstellen im Übergang der Fahne zur Lahn errichtet. Innerhalb der Fahne liegen die höchsten LHKW-Konzentrationen bei ca. 3,6 mg/l. In von Toxikologen kritisch eingestuftem Bereichen wurden Raumluftmessungen durchgeführt. Es ergaben sich keine relevanten Gehalte.

In 2010 wurde bei eingrenzenden Untersuchungen der Schadensquelle eine direkt unterhalb des Eintragsbereiches befindliche Torflage mit mehr als 2 m Mächtigkeit nachgewiesen.

In 2011 wurden der Anlagenbetrieb und das Grundwassermonitoring fortgesetzt. Die Fahne im Grundwasser ist deutlich rückläufig.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
ahu AG, Aachen
Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg
Bau und Betrieb Grundwassersanierungsanlage:
Sax + Klee GmbH, Mannheim

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	ca. 4.000 m ²
Nutzung:	Wohnen/Kleingewerbe
Kontaminationssituation	
Boden	
LHKW	bis 490 mg/kg
untergeordnet Schwermetalle	
Bodenluft	
LHKW	bis 19 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW (aktuell)	bis 10,3 mg/l
vorwiegend PER und TRI, untergeordnet Cis und Vinylchlorid	

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

2001 wurden zur Eingrenzung der Schadensbereiche 5 Rammkernsondierungen abgeteuft und 4 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.

28) MÜHLHEIM, FARB- UND GASWERK, PIONIERPARK

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	5,5 ha
frühere Nutzung:	Wohngebiet, Brache, Kleingärten
Nutzung:	Wohngebiet (ca. 60 Baugrundstücke)

Kontaminationssituation

Boden

Arsen	bis 60.000 mg/kg
PAK	bis 5.000 mg/kg
Schwermetalle, Cyanide, Phenole	

Grundwasser

Arsen	bis 42 mg/l
-------	-------------

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

Gemäß Sanierungsbescheid war vor Beginn der Bodensanierung eine Sicherung gegen das Abströmen 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.

Die Wasserreinigung mittels einer Voroxidation und einer Fällung/Flockung wird seither kontinuierlich betrieben. Derzeit erfolgen eine monatliche Überwachung der Grundwasserstände und eine halbjährliche Beprobung der Grundwassermessstellen im Bereich des Standortes und im Mainvorland. Der Zu- und Ablauf der WAA wird wöchentlich untersucht.



Mainvorland unmittelbar nördlich des ehem. Pionierpark-Geländes während des Hochwassers im Januar 2011

Bis Ende 2011 wurden mit der Anlage ca. 2.700 kg Arsen aus ca. 1,8 Mio m³ Wasser abgetrennt und als Sondermüll entsorgt. Die Anlage erfüllt ihre bestimmungsgemäße Funktion bisher ohne Beanstandungen. Der Einleitgrenzwert für Arsen konnte im laufenden Sanierungsbetrieb stets sicher eingehalten werden.

Im Mittel sind in 2011 die Arsenkonzentrationen im Zulauf auf gleichem Niveau wie in den Vorjahren. 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. (Die Baugrube wurde nicht vollständig rückverfüllt). Neben dem Weiterbetrieb der Grundwassersanierung wurde in 2010 eine Grundwassermessstelle auf einem Privatgrundstück zurück gebaut. Auch wenn die Bundesliegenschaft nun saniert wurde, ist davon auszugehen, dass die Grundwassersanierung voraussichtlich noch 5-10 Jahre fortgesetzt werden muss, da die Sanierungsarbeiten durch Aushub an den Grundstücksgrenzen endeten und bereits verlagerte Belastungen (Mainvorland) sich weiterhin dem Grundwasser mitteilen werden.

Seit 2004 ist der Vertrag mit dem Bund in Kraft, der eine Kostenbeteiligung des Bundes an den Betriebskosten der WAA regelt. Vermutlich werden aber auch Belastungen im bisher nicht näher erkundeten, nördlich der Brunnengalerie gelegenen Vorland durch den Absenkrichter der Brunnengalerie erfasst. Mit der Erkundung des Mainvorlandes wurde in 2011 begonnen. Hierbei wurden stellenweise auffällige Arsengehalte im Boden der

grundwasserbeeinflussten Bodenzone ermittelt.

Die Erkundungen werden in 2012 fortgesetzt.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

Arsen-Konzentration:	
Rohwasser	0,29-1,31 mg/l
Reinwasser	< 0,005-0,02 mg/l
Wirkungsgrad der Anlage (Arsen)	ca. 99 %
geförderte Wassermenge	140.000 m ³

Erkundung Mainvorland

Kleinrammbohrungen	27
Bodenproben	273
Analytik auf Arsen, Schwermetalle, PAK, Phenol, Cyanide	

ausgebrachte Schadstoffmenge Arsen	
Grundwasser	94 kg

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

ARCADIS Deutschland GmbH, Darmstadt
Wasseraufbereitungsanlage
PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH,
Zwingenberg

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Erkundung / Feldarbeiten:

GEO-CONSULT GmbH, Büdingen

29) MÜHLHEIM, PELZVERARBEITUNG, FA. MERTENS

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 10.000 m²

Nutzung: Industriebrache in einem Grüngürtel

Kontaminationssituation

Boden (saniert)

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

Bodenluft (saniert)

LHKW bis 510 mg/m³

Grundwasser

LHKW bis 2 mg/l

Von 1998 bis Februar 2001 wurde eine Bodenluftsanierung durchgeführt und erfolgreich abgeschlossen. Seit dem Jahr 2000 wurden, nach Schaffung des benötigten Messstellennetzes, Grundwassersanierungsarbeiten (Pump-and-Treat-Verfahren unter Nutzung von drei Entnahmebrunnen) aufgenommen. In 2005 konnten drei Schadensbereiche mit sanierungsrelevanten Bodenkontaminationen (MKW und LHKW) ermittelt und 2006 durch einen Bodenaushub saniert werden. Parallel erfolgte die Demontage eines alten baufälligen Schornsteins, eines Spänesilos bzw. die Absaugung von LHKW-haltigem Kanalschlamm. Zudem erfolgte die Verwertung eines ehemaligen Schweröltanks bzw. von Erdaushub einer bereits länger zurückliegenden Bodenaustauschmaßnahme. Im Bereich einer Bodenaustauschzone wurde zur Eliminierung von LHKW-Restbelastungen ein Schachtbrunnen eingebaut. Im Jahr 2007 wurde das Messstellennetz um weitere Grundwassermessstellen im oberen und unteren Grundwasserleiter erweitert. Anhand von Pumpversuchen zeigte sich hierbei, dass keine hydraulische Trennung



ehemalige Produktionsanlage mit Schachtbrunnen

zwischen dem oberen (quartären) und unteren (tertiären) GW-Leiter gegeben ist.

Ein parallel ausgeführter Langzeitpumpversuch an dem 2006 ausgeführten Schachtbrunnen in der ehemaligen Bodenaustauschzone ergab das Erfordernis, den Brunnen als ergänzenden Sanierungsbrunnen an die bestehende Grundwasserreinigungsanlage anzubinden.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Monitoring

Probenahmen/Analysen 125

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW Grundwasser 7 kg

Im Jahr 2008 wurde der Schachtbrunnen in der ehemaligen Bodenaustauschzone an die Sanierungsanlage angebunden und die bisherige Aktivkohlefilteranlage um ein weiteres (größeres) Filterelement ergänzt. Zudem wurde die Reinwasserableitung, die bislang über ein Versickerungsbauwerk im zentralen Werks- bzw. Belastungsbereich erfolgte, neu geordnet. Nach einer entsprechenden Variantenuntersuchung wurde hierzu eine neue Sickerrogolenanlage im GW-unterstromigen Werksbereich eingerichtet.

In 2009 wurden vier und 2010 zwei weitere Grundwassermessstellen ausgeführt, wodurch die Grundwasserbelastung weitgehend abgegrenzt werden konnte. Pumpversuche ergaben, dass das tiefere

sedimentäre Tertiär nicht erheblich belastet ist und das die Einrichtung weiterer Sanierungsbrunnen im Tertiär nicht erfolgsversprechend ist.

Im Jahr 2010 wurden die Sanierungseinrichtungen technisch überholt, um deren Betriebsbereitschaft erhöhen bzw. die Stillstandszeiten minimieren zu können.

Im Jahr 2011 wurden die GW-Sanierung und das GW-Monitoring weitergeführt. Hierbei zeigte sich, dass sich der bereits seit längerem feststellbare Trend zur Konzentrationsabnahme i.d.R. weiter fortgesetzt hat.

Sanierungskonzept

Bodenluftabsaugung über 6 Brunnen (abgeschlossen)

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

Bodensanierung durch Aushub (abgeschlossen)

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen

30) 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.

Seit 1958 wird das Gelände für die Herstellung von flexiblen Verpackungen und Silikonpapieren benutzt.



Einrichtung des Sondierfahrzeugs mit der ROST-Sonde zur Detektion von PAK im Untergrund

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

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

Die Boden- und Grundwasserverunreinigungen wurden im Zuge von orientierenden und vertiefenden Untersuchungen festgestellt, die im Auftrag des Grundstückseigentümers im Zeitraum 1988-1994 in mehreren Erkundungsphasen durchgeführt wurden.

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 befin-

det sich im weiteren Umfeld des Pfortnerhauses (Schadensbereich II KW-, LHKW-, PAK- und BTEX-Schaden).

Die Sanierung im Schadensbereich I wurde 1992 begonnen und 2006 abgeschlossen. Der Abstrom des Schadensbereiches 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 eine hydraulische Sanierungsmaßnahme über die Sanierungsbrunnen B 11, B 12 und seit Mitte 2006 über einen dritten Brunnen B 13 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 wird dem Vorfluter zugeführt.

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

und D). Im Gegensatz zu den alten Sanierungsbrunnen wurden die neuen Brunnen 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 Abschrümung einzubeziehen. Zeitgleich mit den neuen Sanierungsbrunnen wurde eine separate Containeranlage zur Rückgewinnung des Teeröls in Betrieb genommen.

Sanierungskonzept

Grundwasser
Sicherung des Grundwasserabstroms im quartären Grundwasserleiter durch 4 Sanierungsbrunnen. Abreinigung des entnommenen Grundwassers über Kies- und Aktivkohlefiltereinheiten.

Teerölphase
Kontinuierliche Rückgewinnung der Teerölphase an der Messstelle GWM01/08 mit anschließender Zwischenspeicherung in einem Gefahrstofftank und fachgerechte Entsorgung.

Die Aufbereitung des geförderten Grundwassers erfolgt in einer Leichtbauhalle auf dem Werksgelände der Maria Soell GmbH. Die Anlagentechnik besteht aus Belüftungs-/Vorlagebecken, Kiesfilter, Wasser- und Luftaktivkohlefilter sowie einem Schlammstapelbecken einschließlich der gesamten Mess-, Steuer- und Regeltechnik (MSR). Die Förderleitungen der Brunnen sowie die MSR wurden in Leitungsgräben verlegt und mittels einer



Blick in den Container der Teerölabsaugung mit Gefahrstofftank

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

Die Rückgewinnung der Teerölphase aus dem quartären Grundwasserleiter erfolgt dezentral direkt am Schadensschwerpunkt. Der Container mit der kompletten Anlagentechnik (Absaugpumpe, Gefahrstoffbehälter, MSR) wurde über der Messstelle mit Teeröl in Phase errichtet. Von dort erfolgt eine kontinuierliche Rückgewinnung der Teerölphase aus dem Grundwasserleiter. Nach Zwischenlagerung im Gefahrstoffbehälter wird die Phase in regelmäßigen Abständen mittels Saugwagen abgepumpt und entsorgt.

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

Im Jahr 2011 erfolgte ein ganzjähriger Betrieb der 4 Sanierungsbrunnen mit kleineren Unterbrechungen. Die Teerölrückgewinnung an der Messstelle GWM01/08 wurde im Jahr 2011 diskontinuierlich, in Abhängigkeit von dem Nachfluss an Teeröl in den Förderbrunnen, betrieben.

Die Sanierungsbrunnen A, B, C und D wurden 2011 mit einer mittleren Förderrate von 4,1 m³/h, entsprechend einer Gesamtförderung von 36.250 m³ Grundwasser betrieben. Aus dem Grundwasser

wurden ca. 14,8 kg MKW, ca. 11,5 kg PAK (davon ca. 3,8 kg Naphthalin), ca. 0,108 kg BTEX und ca. 0,126 kg LHKW (davon ca. 0,014 kg Vinylchlorid) zurück gewonnen.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung / Sicherung

geförderte Wassermenge:	36.250 m ³
Probenahmen/Analysen	98

ausgebrachte Schadstoffmenge

KW	14,8 kg
PAK	11,5 kg
davon Naphthalin	03,8 kg
BTEX	0,1 kg
LHKW	0,1 kg
davon Vinylchlorid	0,01 kg

Teerölrückgewinnung:	
Teeröl in Phase	4.603 kg

Zusätzliche Untersuchungen zur Eingrenzung der Teerölphase mittels DP-Sondierungen

DP-Sondierungen zur GW-Entnahme	9
DP-Sondierungen, ROST-Sonde	20

Alle GW-Proben aus den DP-Sondierungen wurden auf KW, BTEX, PAK untersucht.

Die Gehalte im Förderwasser der Brunnen lagen maximal bei 1,7 mg/l KW; 0,011 mg/l BTEX (Benzol 0,0008 mg/l); 1,2 mg/l PAK (davon 0,37 mg/l Naphthalin) und 0,0008 mg/l LHKW (Vinylchlorid).

Neben den Sanierungsbrunnen konnte die direkte Rückgewinnung der Teerölphase an der Basis des Grundwasserleiters betrieben werden. Insgesamt wurden 2011 rd. 3.500 kg aus GWM01/08 und weitere rd. 1.100 kg aus dem Sanierungsbrunnen C zurück gewonnen und einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt.

Neben dem Betrieb der Sanierungsanlage erfolgten Direct-Push-Sondierungen (DP-Sondierungen) zur räumlichen Eingrenzung der Teerölphase im quartären Grundwasserleiter. Zur Ausführung gelangten 20 DP-Sondierungen mit Einsatz der ROST-Sonde zur in-situ-Messung der laserinduzierten Fluoreszenz im Untergrund (Hinweise auf PAK) sowie weitere 9 DP-Sondierungen zur direkten Grundwasserbeprobung und Analytik auf KW-Index, PAK und BTEX-Aromaten.

Durch den Einsatz der ROST-Sonde konnte lediglich an einem Punkt der Verdacht einer Teerölphase ermittelt werden. Bei den Grundwasserbeprobungen durch die DP-Sondierungen wurde zwar keine Teerölphase angetroffen, jedoch deutlich erhöhte KW- und PAK-Konzentrationen. Insgesamt wurden zwei Teilbereiche ausgewiesen, die den Randbereich einer Phase oder die räumliche Nähe zu diffus im Untergrund verteilter Teerölphase anzeigen. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse sind für das Jahr 2012 gezielte Untersuchungen zur Detektion und Abgrenzung der Untergrundbereiche mit Teerölphase vorgesehen, die Grundlage für eine künftige Optimierung der Sanierung bzw. der Teerölabsaugung sind.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Planung, Begleitung Sanierungsuntersuchung:

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH,
Koblenz

Anlagentechnik:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Dortmund

Rückbau / Umbau alte Brunnen:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Direct-Push-Sondierungen:

Fugro Consult GmbH, Burgwedel

31) OFFENBACH, FA. VESPERMANN

Das ehemalige Betriebsgelände der Vespermann Holzpflaster GmbH & Co. KG befand sich im Goethering 20 in Offenbach. Das Gelände liegt in der Wasserschutzzone 3. Die gewerbliche Nutzung bestand von 1981 bis 1989. Auf dem Gelände wurde Hartholzpflaster geschnitten und imprägniert. Die ersten Untersuchungen wurden 1988 ausgeführt. Die Ergebnisse hatten die sofortige Stilllegung der Holzimprägnierung zur Folge.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: ca. 1.000 m²
 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

Im Zeitraum 1988-1990 folgten weitere umwelttechnische Untersuchungen, die erhebliche Belastungen des Untergrundes und des Grundwassers mit polyzyklischen aromatischen und Mineralölkohlenwasserstoffen (PAK und MKW) ergaben. Bei der Imprägnierung und Lagerung des Hartholzpflasters gelangten auf Grund des unsachgemäßen Umgangs und fehlenden Sicherheitsvorkehrungen erhebliche Mengen Imprägnierungsmittel in den Untergrund. Am 02.08.1991 wurde das Grundstück zur Altlast erklärt.

Das Projekt wurde in 2004 vom der zuständigen Fachbehörde an die HIM-ASG übergeben.

Über die in 2006 abgeteufte Kleinrammbohrungen konnte eine Eingrenzung des schadstoffbelasteten Bereichs erreicht werden. Der Hauptschadensbereich befindet sich an der südlichen Grundstücksgrenze. Dort war das ehemalige Lager des fertigen Holzpflasters und der Eintragungspunkt der Kontamination ins Grundwasser.

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 die Sande und Kiese des Grundwasserleiters kontaminieren.



Stichtagsmessung auf dem Goethering

Auf Grund des geringen Grundwassergefälles am Standort hat sich die Teerölphase nicht sehr weit vom Schadenszentrum und Eintragungspunkt der Phase entfernt.

Nach einem Zeitraum von rd. 20 Jahren hat sich die bodengebundene Schadstoffbelastung im Grundwasserleiter radial auf eine Fläche von ca. 800 m² vergrößert.

In 2011 wurden neben dem halbjährlichen Grundwassermonitoring die Ölphasenabsaugung fortgesetzt.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Erkundung

Grundwassermonitoring
 Probenahmen 36
 Analyse der Wasserproben auf PAK, NSO-Heterozyklen, MKW, BTEX, LHKW und Schwermetalle

abgesaugtes

Öl- / Wasser-Gemisch 90 t
 davon reines Teeröl 74 l

Das durchgeführte Grundwassermonitoring bestätigte die Ergebnisse der vorangegangenen Jahre: Die Hauptbelastung im Grundwasser stellen die Schadstoffgruppen MKW, NSO-Heterozyklen und insbesondere PAK dar. In 2011 waren die höchsten Konzentrationen der relevanten Schadstoffe auf drei Messstellen konzentriert. Im Osten des Schadenszentrums

wurden auffällige Werte für PAK und NSO-Heterozyklen nachgewiesen. Gelegentlich wurden auch in anderen Messstellen im Umfeld PAK nachgewiesen.

Sanierungskonzept

Beseitigung des Hauptschadstoffpotentials im Schadenszentrum durch Boden-austausch

Nachsorgende Kontrolle durch Grundwassermonitoring

Insgesamt wurden seit 2007 ca. 420 t Ölphase-Wasser-Gemisch abgesaugt und entsorgt. Hierin waren ungefähr 960 l reines Teeröl enthalten.

Wie bisher ist auch im Jahr 2012 bis zur Durchführung der Sanierung die Fortführung des Grundwassermonitorings und der Ölabsaugung als Sofortmaßnahme bzw. Sicherungsmaßnahme vorgesehen.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
 Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
 Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
 ARCADIS Deutschland GmbH, Darmstadt
 Analytik:
 ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau

32) OFFENBACH-KAISERLEI, TEERFABRIK LANG

Im Jahr 1913 siedelte sich in Offenbach-Kaiserlei die Firma Gustav Lang, „Fabrik für Teerdestillation, Teerprodukte und Dachpappe“ an. Die Fläche des ehemaligen Betriebsgrundstückes betrug ca. 15.000 m². Die Produktion wurde um 1930 wieder eingestellt und der Gebäudebestand weitestgehend abgebrochen. Während und unmittelbar nach dem 2. Weltkrieg wurde der ehemalige Teerölstandort als Abladeplatz für Trümmer genutzt, auf dem auch hausmüllähnliche Abfälle abgelagert wurden.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 15.000 m²

Nutzung: Gewerbebrachfläche

Kontaminationssituation

Boden

PAK (EPA) bis zu 34.000 mg/kg

BTEX-Aromaten bis zu 1.400 mg/kg

Phenole bis zu 80 mg/kg

Grundwasser

PAK (EPA2-16) bis 0,8 mg/l

Naphthalin bis 12 mg/l

BTEX-Aromaten bis 36 mg/l

Benzol bis 18 mg/l

Phenole 19 mg/l

Im Jahr 1991 wurden erstmals orientierende Altlastenuntersuchungen durchgeführt. 1993 stellte das Regierungspräsidium den Bereich der ehemaligen Teerfabrik zur Altlast fest und übertrug sie der HIM-ASG zur Sanierung.

Seit 1994 wurden im Auftrag der HIM-ASG umfangreiche Untersuchungen zur Erfassung und Abgrenzung von Boden- und Grundwasserkontaminationen durchgeführt und ein Grundwassermessstellennetz aus Quartär-, Tertiär- und Rotliegend-Messstellen aufgebaut.

Wie die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, wurden auf dem ehemaligen Betriebsgelände erhebliche Verunreinigungen des Untergrunds mit organischen Schadstoffen, überwiegend PAK und BTEX-Aromaten, festgestellt. Diese sind als Bestandteile von Teeröl in Phase bis zur Basis des quartären Grundwasserleiters vorgedrungen. Die Teerölimprägnation ist flächenhaft innerhalb der wassergesättigten Zone vorhanden. Eine Auffüllungsschicht ist zusätzlich mit Schwermetallen als Begleitkontamination belastet.

Im quartären Grundwasserleiter ist eine Schadstofffahne gelöster organischer Schadstoffe abstromig des Standorts nachweisbar. Grundwasseruntersuchungen ergaben zudem eine Beeinträchtigung tieferer Grundwasserleiter des Tertiärs wie auch des Rotliegenden.

Durch die im Untergrund vorhandenen Verunreinigungen besteht ein starkes Gefährdungspotential bzw. eine akute Gefährdung für das Grundwasser außerhalb der mit Teeröl imprägnierten Bereiche des quartären Grundwasserleiters. Dieser Befund hat sich mit den Ergebnissen aus den begleitenden Monitoring-Untersuchungen auch in 2011 bestätigt.

In der 1997 erarbeiteten Variantenstudie wurden verschiedene Optionen von Bodenaustausch, Einkapselung, Wasserhaltung, hydraulischer Sanierung und Phasenaustrag unter den Blickpunkten der technischen Ausführung, Wirksamkeit und Sanierungskosten betrachtet und Investitionskosten zwischen 2,5 und 19,4 Mio. Euro geschätzt. Ergänzend wurden seit 1998 Planungen für ein Funnel-and-Gate-System durchgeführt.

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

Sanierungskonzept

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

Teerölabschöpfung

Durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung wurde 2002 ein Forschungsvorhaben zur „Entwicklung und Erprobung eines Funnel-and-Gate-Systems mit Biosorptionsreaktor“ genehmigt. Das Forschungsvorhaben konzentrierte sich auf die Untersuchung geeigneter Adsorber- bzw. Reaktormaterialien, die Entwicklung der Dosiertechnik, die Lösung spezieller bautechnischer Probleme im Zusammenhang mit der Zugänglichkeit und Steuerbarkeit der Reaktorsegmente und die Untersuchung der Standzeiten und der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens.

Im November 2007 wurde ein Aufstockungsantrag genehmigt und die Laufzeit des Vorhabens wurde schließlich bis März 2009 verlängert.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde ein dreidimensionales Grundwassermodell erarbeitet. Mikrobiologische Untersuchungen und Pilotversuche wurden zunächst im Labormaßstab durchgeführt und später im Rahmen eines On-Site-Säulenversuchs über einen Zeitraum von 9 Monaten getestet und an die örtlichen hydrochemischen Bedingungen angepasst. In Abänderung des ursprünglichen Reaktordesigns wurde eine In-Situ-Enteisung im Zustrom des Bioreaktors vorgesehen und damit die Betriebsweise des Reaktors optimiert.

Im Frühjahr 2007 wurde das Funnel-and-Gate-System in der ersten Ausbaustufe fertig gestellt. Es besteht aus einem Gate (Bioreaktor) und zwei jeweils 30 m langen Leitwänden. Seit Mai 2007 läuft der Versuchsbetrieb, in dessen Verlauf umfangreiche betriebliche Optimierungen und Modifikationen, u. a. am Dosiersystem und der Reinwasserversickerung durchgeführt wurden.



Außenansicht Biosorptionsreaktor



Innenansicht Biosorptionsreaktor

In der etwa vierjährigen Betriebszeit konnte das System kontinuierlich weiterentwickelt werden, so dass heute eine stabile Reinigungsleistung von meist > 99 % erreicht wird. Vor dem Hintergrund dieser positiven Ergebnisse soll das Funnel-and-Gate-System bis 2014 auf der Grundlage einer in 2011 erstellten Variantenstudie

erweitert werden. Die ausgewählte Vorzugsvariante sieht vor, die bestehenden Leitwände zu verlängern. Das erweiterte Funnel-and-Gate-System soll dann eine vollständige Sicherung des Abstroms der Altlast gewährleisten.

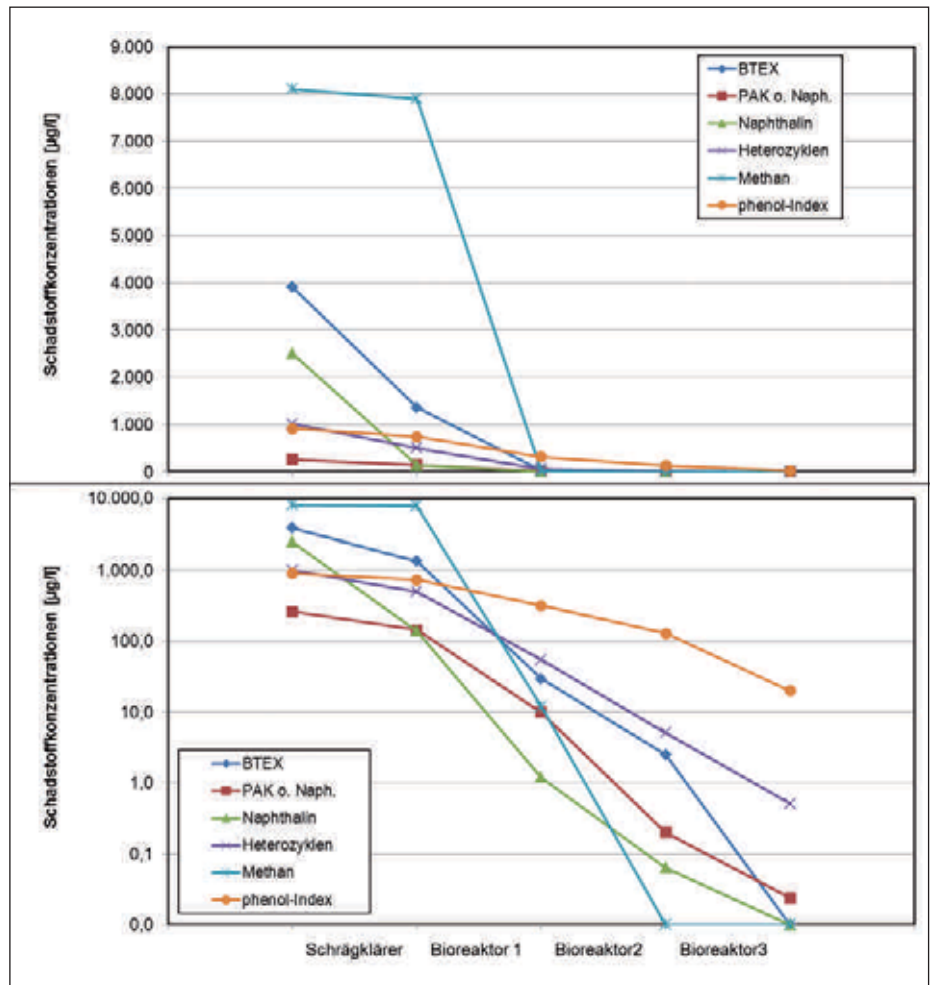
Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

- Betrieb des Funnel-and-Gate-Systems in der ersten Ausbaustufe
- begleitendes Grundwassermonitoring
- Teerölabschöpfung
- Durchführung einer Variantenstudie zur Erweiterung des Funnel-and-Gate-Systems
- Optimierungsuntersuchungen zur Weiterentwicklung des Funnel-and-Gate-Systems

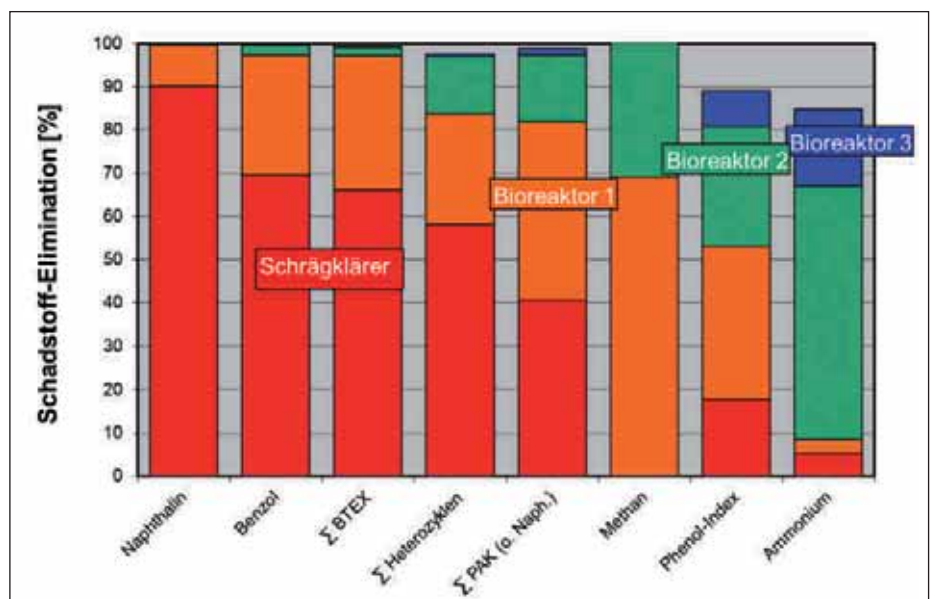
Parallel zu den vorher erläuterten Maßnahmen zur Sanierung und Sicherung des Altstandortes wurden in 2011 umfangreiche Optimierungsuntersuchungen am Bioreaktor durchgeführt. Durch die Optimierungsuntersuchungen konnte die vorhandene Technologie noch einmal verbessert werden

In den Schadenszentren des ehemaligen Betriebsgeländes wird seit 2001 an der Basis des Grundwasserleiters Teeröl in Phase abgeschöpft. In 2011 wurden ca. 300 Liter Teeröl gefördert, so dass bisher insgesamt ca. 4.800 Liter Teeröl aus dem Grundwasserleiter entfernt wurden.

Schadstoffkonzentration entlang der Reaktorpassage am 12.04.2011:



Abbauleitung (Mittelwert 03 / 10 – 10 / 11):



Zuständige Behörde:
 Regierungspräsidium Darmstadt
 Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
 Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
 CDM Smith, Alsbach
Wissenschaftliche Begleitung:
 I.M.E.S. GmbH, Amtzell
 DVGW – Technologiezentrum Wasser (TZW), Karlsruhe
Betrieb des Bioreaktors:
 BAUER Umwelt GmbH, Schrobenhausen

33) RICHELSDORF, KUPFERHÜTTE / CHEMISCHE FABRIK

Auf dem Gelände der Richelsdorfer Hütte lagern auf dem Talboden Schlacken aus der Kupfererzverhüttung im vorigen Jahrhundert sowie Rückstände aus einer Weißpigmentproduktion, die von 1936 bis 1970 auf dem Gelände ansässig war, und einer nachfolgenden Baustoffproduktion von 1970 bis etwa 1983, die am Talrand aufgehaldet sind.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: ca. 800.000 m²

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

Zur Verhinderung des Austrags von Schwermetallhaltigen Wässern aus der Altlast wurde Anfang 1992 eine hydraulische Grundwasserabsenkung mit Wasseraufbereitungsanlage in Betrieb genommen. Mit Hilfe der Wasseraufbereitung wurden bis zur Stilllegung im August 2000 insgesamt 180.000 m³ gefördertes Grundwasser behandelt und rund 44.900 kg Zink, 130 kg Cadmium und 72 kg Arsen entfernt.

1993 wurde das gesamte Gelände der Richelsdorfer Hütte zur Altlast erklärt. Zur Ermittlung der Wechselwirkung zwischen Oberflächen- und Grundwasser sowie der hydrogeologischen Verhältnisse wurden weitere Erkundungsmaßnahmen in den Jahren 1993 und 1994 durchgeführt.

Auf der Grundlage der Daten aus der Erkundungsphase konnte 1994 ein gestuftes Sanierungs- bzw. Sicherungskonzept entwickelt werden.

Die Sicherung des Oberflächengewässers Weihebach durch Verlegung des Baches auf einer Gesamtlänge von 400 m aus dem Einflussbereich der Altlast im Zeitraum Mai bis Oktober 1999 war der erste Schritt der geplanten Maßnahmen.

Nach der Umleitung des Weihebaches, der Verfüllung des alten Werksstollens und der Auffüllung des ehemaligen Weihebachbettes mit bindigem Boden wurde der Betrieb der Wasserreinigungsanlage in Abstimmung mit den Behörden im Oktober 2000 eingestellt und die Anlage abgebaut.



Bau der Wasseraufbereitungsanlage

Seit 2000 erfolgt ein Monitoring der Qualität des Grund- und Oberflächenwassers. Die Ergebnisse bestätigen, dass eine Sanierung des oberflächennahen Grundwasserleiters erforderlich ist.

Zur Entwicklung eines Sanierungskonzeptes wurden 2002 und 2003 weitere Boden- und Grundwasseruntersuchungen durchgeführt und u. a. 21 neue Grundwassermessstellen errichtet. Als Maßnahme zur Gefahrenabwehr wurden aufgrund sehr hoher Schadstoffkonzentrationen im Oberboden der Rückstandshalde in den Jahren 2003 und 2004 ein Zaun errichtet und eine Abdeckung der nicht bewachsenen Bereiche der Rückstandshalde mit einer ca. 20 cm mächtigen Kalkschotter-schicht vorgenommen.

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurden weitere Untersuchungen durchgeführt, u. a. wurden im Jahr 2004 acht weitere Grundwassermessstellen errichtet. Die Machbarkeitsstudie ergab, dass eine hydraulische Sicherung des Standortes durch Pump-and-Treat nahezu die gleichen Kosten wie das vorgesehene passive Sanierungsverfahren (Dichtwand-Hebepiegelaktor) verursacht.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Betrieb Wasseraufbereitungsanlage
Fortsetzung Monitoring

Im Jahr 2008 wurden vier Messstellen im weiteren Abstrom errichtet. Von den zwei im weiteren Abstrom errichteten Messstellen weist nur eine Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes für

Arsen auf. Cadmium und Zink wurden in beiden Messstellen entweder nicht oder unterhalb der Geringfügigkeitsschwellenwerte nachgewiesen.

Als Ergebnis eines Statusgesprächs im März 2009 zwischen der HIM-ASG und den Behörden wurde 2009 eine Sofortmaßnahme Pump-and-Treat geplant, ausgeschrieben und mit den Baumaßnahmen hierfür begonnen. Die Wasseraufbereitungsanlage nahm im Frühjahr 2010 ihren Betrieb auf. Stündlich werden 3 m³ Grundwasser mit einem mittleren Zinkgehalt von 98 mg/l (Mittelwert für 2011) gefördert und abgereinigt. Die Pump-and-Treat-Maßnahme wird durch Anlagenbeprobungen und ein vierteljährliches Grundwassermonitoring überwacht.

Sanierungskonzept

Boden

Abdeckung

Grundwasser

Pump-and-Treat-Maßnahme

Oberflächenwasser

Verlegung aus der Altlast
(abgeschlossen)

2011 wurden im Rahmen eines VOF-Verfahrens zur Vergabe von Ingenieurleistungen auch neue Ansätze für ein Sanierungskonzept für den Gesamtstandort vorgelegt. Auf dieser Grundlage werden 2012 ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchungen sowie Laborversuche zur Abschätzung des Potentials von insitu-Sanierungsverfahren durchgeführt.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz
Kassel, Standort Bad Hersfeld

Ausführende Firmen:

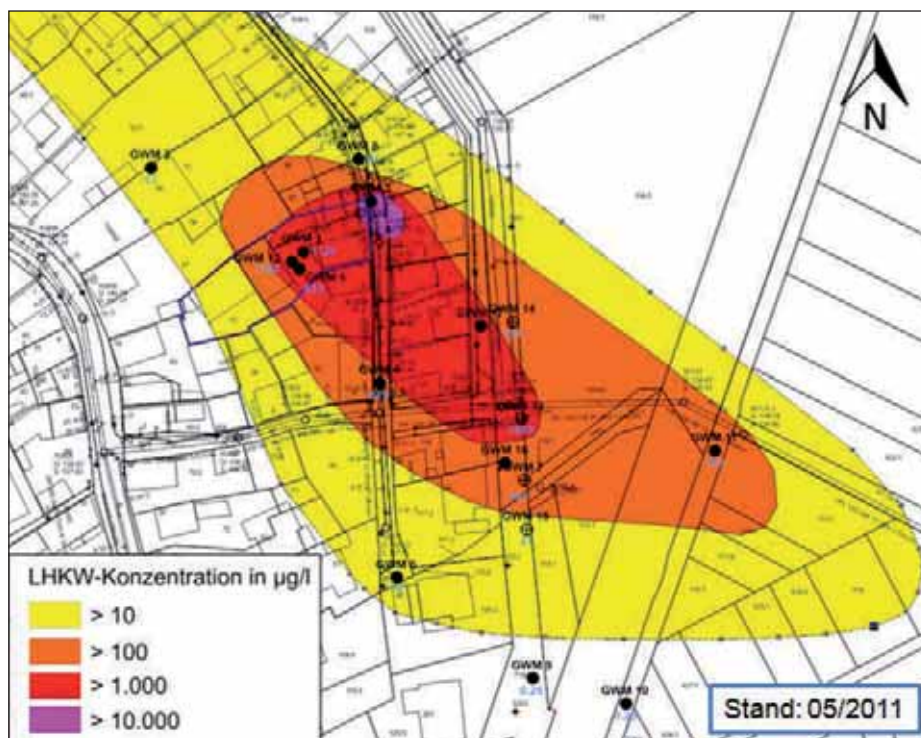
Überwachung:
ARCADIS Deutschland GmbH, Darmstadt
Probenahme und Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg
Anlagenbau und -betrieb:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Dortmund

34) RÖDERMARK, OBER-RODEN, CHEMISCHE REINIGUNG, RINGSTRASSE

Auf einem Grundstück im Bereich des alten Stadtkerns der Gemeinde Rödermark/Ober-Roden wurde bis Ende der 80er Jahre eine chemische Reinigung betrieben.

Nachdem 1997 abstromig auf einem benachbarten Grundstück erhöhte Gehalte von leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) festgestellt wurden, erfolgte im Auftrag des Landkreises Offenbach eine erste umwelttechnische Erkundung des Objekts in 1999.

Als Sofortmaßnahme erging bereits 1998 eine öffentliche Bekanntmachung der Stadt Rödermark dahingehend, dass vom Gebrauch des Grundwassers aus den privaten Gartenbrunnen im Umkreis der ehemaligen Wäscherei abgeraten wurde.



Ausbreitung der Schadstofffahne und Brunnengalerie

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	rd. 700 m ²
Nutzung:	Wohnbebauung und Werkstattbetrieb (privat)
Kontaminationssituation	
Boden	
LHKW	bis 980 mg/kg
Bodenluft	
LHKW	bis 14.560 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW	bis 156 mg/l

Nach Ausschreibung und Vergabe der Leistungen wurde die Grundwasserreinigung im Mai 2009 in Betrieb genommen. Der Dauerbetrieb der Grundwasseranierung erfolgt seit Juni 2009 mit einem Gesamtdurchsatz von rd. 4 m³/h und mittleren Einlaufkonzentrationen von rd. 2,8 mg/l LHKW. Im Laufe des dreijährigen Betriebes reduzierten sich die Gehalte auf rd. 1,3 mg/l LHKW in 2011.

Die Absenkung des Grundwasserspiegels wird dabei fortlaufend durch Stichtagsmessungen kontrolliert.

Im 3. Betriebsjahr der hydraulischen Abstromsicherung(2011) wurden ca. 28.600 m³ Grundwasser gefördert, über die Sanierungsanlage abgereinigt und rd. 40 kg LHKW aus dem Grundwasserkörper eliminiert. Insgesamt konnten bisher rd. 130 kg im Grundwasser gelöste Schadstoffe entfernt werden.

Mit Anordnung vom 29.08.2002 wurde die Altlast seitens des Regierungspräsidiums festgestellt. Mit Schreiben vom 18.07.03 wurde die HIM-ASG durch das Regierungspräsidium beauftragt, die Fortführung der Maßnahmen gemäß § 14 HAAltlastG zu übernehmen.

Ab Juli 2004 erfolgten erste technische Vorerkundungen im Auftrag der HIM-ASG. Die Untersuchungen belegten für LHKW in der Bodenluft eine 582-fache Überschreitung des Sanierungsschwellenwertes gemäß Gw-VwV. Im Grundwasser ergab sich für diese Schadstoffgruppe sogar eine 15.580-fache Überschreitung des Prüfwertes gemäß BBodSchV (10 µg/l).

Da die rechtliche Situation zwischen Grundstückseigner und zuständiger Umweltbehörde nicht geklärt war, wurde die Quellensanierung des Schadensherdes aufgeschoben und die Grundwassersicherung zur Gefahrenabwehr im Abstrom des Eintragsbereiches terminlich vorgezogen.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung	
Grundwasseranierung (max. 4 m ³ /h)	
Förderbrunnen	4
geförderte Wassermenge	28.600 m ³
Monitoring	

Grundwassermessstellen als Kontrollpegel zum Schutz von Gebäuden	4
--	---

Boden Sanierungsplanung	
Quellensanierung Ringstraße 51	
Kombination aus Bodenaustausch mittels Ausbohren, Bodenluftabsaugung und In-situ chemische Oxidation	

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	40 kg

Die direkt abstromig der Galerie der Sanierungsbrunnen gelegene Grundwassermessstelle GWM 11 zeigt seit deren Betrieb eine deutliche Abnahme von rund 4,2 mg/l auf rd. 0,1 mg/l LHKW und belegt den Erfolg der hydraulischen Sicherung.

Die LHKW-Gehalte im Grundwasser im Bereich des Grundstücks und der Ringstraße liegen auf einem gleich bleibend hohen Niveau von rd. 2-13 mg/l LHKW.

Aufbauend auf den Ergebnissen der in 2010 durchgeführten Sondierbohrungen auf dem Grundstück der ehem. Reinigung und in der Ringstraße wurde im Jahr 2011 ein Sanierungsplan für die Quellensanierung auf dem Grundstück ausgearbeitet und dem Regierungspräsidium vorgelegt.

Die Entfernung der festgestellten Schadstoffpools im Boden soll dazu beitragen, die Gesamtmaßnahme bezüglich des Zeit- und Kostenaufwands zu optimieren.

Bedingt durch die Tiefenlage der Kontaminationen, der engen Bebauung und ungünstige Baugrundbedingungen ist ein herkömmlicher Bodenaushub technisch nicht realisierbar.

Als Sanierungsverfahren wird daher für die Kernbereiche der Bodenbelastung Bodenaustausch durch Ausbohren (bis 8,5 m tiefe, überschnittene, verrohrte Trockenbohrungen) zum Einsatz kommen.

Im Bereich der Standorte der ehemaligen Reinigungsmaschinen (Scheune) liegen punktuelle Belastungen überwiegend in der etwa 2 m mächtigen ungesättigten Bodenzone vor. Für diesen Teilbereich kommt eine Bodenluftsanierung mittels Horizontalbrunnen zum Einsatz.

Sanierungskonzept

Boden

Quellensanierung im Schadensherd durch Bodenaustausch, Bodenluftabsaugung und nachlaufende in-situ-Sanierung

Grundwasser

Grundwassersicherung im Bereich der Schadstofffahne

Tiefliegende, geringmächtige und/oder geringbelastete Restverunreinigungen und Randbereiche werden dann in einem nachfolgenden Sanierungsschritt unter Anwendung eines in-situ Verfahrens behandelt.

Aufbauend auf Ergebnisse vorangegangener Variantenstudien und Pilotversuche kommt als Verfahren eine in-situ chemische Oxidation (ISCO) zum Einsatz.

Im Jahr 2012 wird die hydraulische Sicherung im Bereich der Schadstofffahne fortgesetzt. Als wesentlicher Sanierungsschritt ist die Entfernung bekannter Schadstoffquellen auf dem Grundstück Ringstraße 51 vorgesehen.

Zuständige Behörde

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

Groundsolution GmbH, Oldenburg

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Messel

Grundwassersicherung:

Sax + Klee GmbH, Mannheim

35) RÖDERMARK, OBER-RODEN, GALVANIK, HITZEL & BECK

Die Metallwarenfabrik Hitzel & Beck errichtete 1953 auf einer bis dahin landwirtschaftlich genutzten Fläche Betriebsgebäude für Galvanik und eine Schleiferei. Dort wurde die Oberfläche von Metallen auf nasschemischem Wege veredelt. Die dabei anfallenden Chemikalienreste versickerten anfangs in einer Sickergrube, erst 1955/56 wurden sie in das öffentliche Kanalnetz eingeleitet. Ab 1961 wurden die Abwässer innerhalb des Betriebes vorgeklärt. 1999 wurde die Abwasserbehandlungsanlage erweitert und umgebaut. Am 15.06.2000 wurde die Produktion eingestellt und am 16.06.2000 das Insolvenzverfahren eröffnet.



Errichtung einer Grundwassermessstelle im tieferen Grundwasserleiter

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	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

Anhand der Sanierungsuntersuchung liegt folgendes Schadensbild vor: Für den obersten Bodenmeter ergibt sich eine Gesamtfläche von ca. 570 m², aufgegliedert in drei Teilflächen, innerhalb der sanierungsrelevante Konzentrationen (> Prüfwert der BBodSchV) an Schwermetallen bzw. Cyaniden im Boden vorliegen. In den Teilflächen I und II reichen diese Schadstoffgehalte über den ersten Bodenmeter hinaus bis in 2 bzw. 4 m u. GOK. Demgegenüber sind die Konzentrationen an LHKW im Boden und Bodengas vernachlässigbar gering.

Grundwassermessstellen als Ersatz für nicht mehr nutzbare Gartenbrunnen errichtet. 2006 bzw. 2008 wurde zur genaueren Abgrenzung der Schadstofffahne das Messstellennetz um 13 Pegel erweitert. Die Fahnenfläche, innerhalb der der Prüfwert der GW-VwV zu § 77 HWG für LHKW von 0,01 mg/l überschritten wird, kann weiterhin mit etwa 200.000 m² angegeben werden. Die Schwermetall-Schadensfahne liegt innerhalb der Fläche der LHKW-Schadensfahne. Sie umfasst eine Fläche von 90.000 m² mit Schwermetall-Konzentrationen (Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Zink, Zinn) oberhalb der jeweiligen Geringfügigkeitsschwellenwerte.

Im Oktober 1994 und im September 1995 wurden erste Erkundungen durchgeführt.

Von August 1996 bis Dezember 1997 wurde eine Bodenluftabsaugung auf dem ehemaligen Betriebsgelände betrieben. Im März 2001 wurden weitere umwelttechnische Untersuchungen durchgeführt, wobei zusätzliche Belastungen durch Mineralölkohlenwasserstoffe (max. Konzentration: 3.503 mg/kg) festgestellt wurden.

Die auf dem Grundstück gelagerten chemischen Stoffe und Inhalte der Galvanikbecken wurden im Rahmen einer Ersatzvornahme zwischen Mai 2000 und Mai 2001 ordnungsgemäß entsorgt.

Mit Schreiben vom 03.09.2001 hat das Regierungspräsidium das Projekt der HIMA-ASG zur Fortführung der Sanierung gemäß § 14 HAAltlastG übertragen.

Die Ergebnisse der Sickerwasserprognose nach HLU-Handbuch lassen auf eine Grundwassergefährdung durch die im Boden und in den Fundamenten der Galvanik vorliegenden Schwermetallgehalte schließen.

Das Grundwasser im Bereich des ehemaligen Betriebsstandortes ist innerhalb einer Fläche von ca. 4.500 m² mit LHKW, Schwermetallen und Cyaniden in sanierungsrelevanten Schadstoffkonzentrationen belastet.

Vom Betriebsgelände ausgehend liegt eine Schadstofffahne vor, die seit 2003 in ihrer Ausdehnung genauer erkundet wurde.

Im Jahr 2004 wurde ein Monitoring in halbjährlichem Beprobungsintervall an den 16 bestehenden Grundwassermessstellen und 6 zugänglichen Gartenbrunnen aufgenommen. 2005 wurde das Monitoring weitergeführt und 5 weitere

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Bodenluft Sanierung	
LHKW-Analytik	70
Grundwasser Sanierung	
Durchsatz	27.000 m ³
LHKW-Analytik (inkl. Monitoring)	123
Schwermetallanalytik (inkl. Monitoring)	
Aktivkohleumsatz	2.400 kg
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	77 kg
Bodenluft	5 kg

Die Grundwasserqualität im Bereich der Schadstofffahne hat sich 2011 gegenüber den früheren Beprobungen etwas verbessert.

In 2011 wurde eine Variantenstudie zum weiteren Umgang mit der Schadstofffahne im Grundwasser vorgelegt. Die weitere Vorgehensweise muss mit der Behörde diskutiert werden.

Im Dezember 2011 wurde im Bereich der Fahne eine Grundwassermessstelle im unteren Grundwasserleiter errichtet, um auszuschließen, dass Schadstoffe auch in diesen Grundwasserleiter vorgedrungen sind.

In Abstimmung mit der genehmigenden Fachbehörde wurde für den Schadensherd Ende des Jahres 2003 ein Sanierungsplan nach § 13 Bundes-Bodenschutzgesetz mit einer Detailplanung für das Kompartiment Grundwasser und einer Rahmenplanung für das Kompartiment Boden erstellt und im Jahr 2004 als verbindlich beschieden.

Zur Sanierung des Schadensherdes wurde eine Kombination von Air Sparging (Drucklufteinblasung über Drucklanzen und Bodenluftabsaugung über gekoppelte Bodengasabsaugbrunnen) und Grundwasserentnahme aus drei Förderbrunnen im unmittelbaren Bereich des ehemaligen Betriebsgeländes im Juni 2005 in Betrieb genommen. Mitte 2007 wurde ein Sanierungsbrunnen der Grundwassersanierung abgeschaltet und ein neuer Förderbrunnen in Betrieb genommen, da hier höhere Schadstoffausträge zu erwarten waren. Aus den drei Grundwasserbrunnen wurden insgesamt 227.000 m³ (davon 27.000 m³ im Jahr 2011) Wasser gefördert, gereinigt und im Oberstrom in einer Rigole wieder versickert. Es konnten ca. 740 kg LHKW aus dem Grundwasser entfernt werden, wobei 77 kg auf das Jahr 2011 entfallen.

Sanierungskonzept

Boden (Rahmenplanung)

Sanierung der ungesättigten Bodenzone im Schadensherd durch lokalen Bodenaustausch nach erfolgtem Abriss der bestehenden Bausubstanz

Grundwasser

Grundwasserentnahme aus drei Brunnen in Kombination mit Air Sparging (Drucklufteinblasung mit Bodenluftabsaugung) und Entfernung der LHKW durch adsorptive Reinigung über Aktivkohle

Durch den Betrieb der Air Sparging-Anlage konnten insgesamt ca. 432 kg LHKW aus dem Untergrund entfernt werden (rund 5 kg im Jahr 2011).

Die zeitliche Abfolge der Gesamtsanierung des Standorts sieht den vorlaufenden Gebäuderückbau mit nachlaufendem Bodenaushub in den Belastungsbereichen vor. Im Vorfeld der Detail-Sanierungsplanung zur Bodensanierung war zunächst erst das Ausmaß der Kontamination der Bausubstanz durch Probenahmen und Analysen zu ermitteln. 2007 wurden diese Untersuchungen der Bausubstanz durchgeführt. Durch die gewonnenen Ergebnisse können durch gezielte Vorgehensweise im Zuge der Abbruchmaßnahme unterschiedlich stark kontaminierte Bausubstanz-Chargen separiert und getrennt entsorgt werden. Auf diese Weise sind Kosteneinsparungen durch separate Entsorgung möglich.

Der Detail-Sanierungsplan wurde im Frühjahr 2009 zur Genehmigung beim Regierungspräsidium eingereicht und die Entsorgungsplanung aufgestellt. Im Rahmen einer aktuellen Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde 2010 die geplante Bodensanierung (inkl. Abriss) im Zusammenhang mit einer möglichen Folgenutzung des Grundstücks überprüft. Im Rahmen einer rechtlichen Neubewertung wurde im Jahr 2011 die geplante Bodensanierung (inkl. Abriss) zurückgestellt, bis ein Investor für das Grundstück gefunden ist.

Die aktiven Sanierungsmaßnahmen werden fortgesetzt bis die behördlich vorgeschriebenen Sanierungszielwerte erreicht sind.

Zuständige Behörde

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

HYDRODATA GmbH, Oberursel

Analytik:

ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau

Air Sparging-Anlage:

Sax + Klee GmbH, Mannheim

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

36) 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 weiteren 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.

Am 04.12.2008 wurde das Projekt an die HIM-ASG übertragen. Im Jahr 2009 wurde die Projektbearbeitung mit einer Detailerkundung der Boden- und Grundwasserbelastungssituation begonnen.

Allgemeine Standortdaten

Fläche Schadstofffahne: 25.000 m²

Nutzung: Wohn- und Gewerbegebiet mit Sport- und Freizeitflächen

Kontaminationssituation

Grundwasser

LHKW bis 10 mg/l

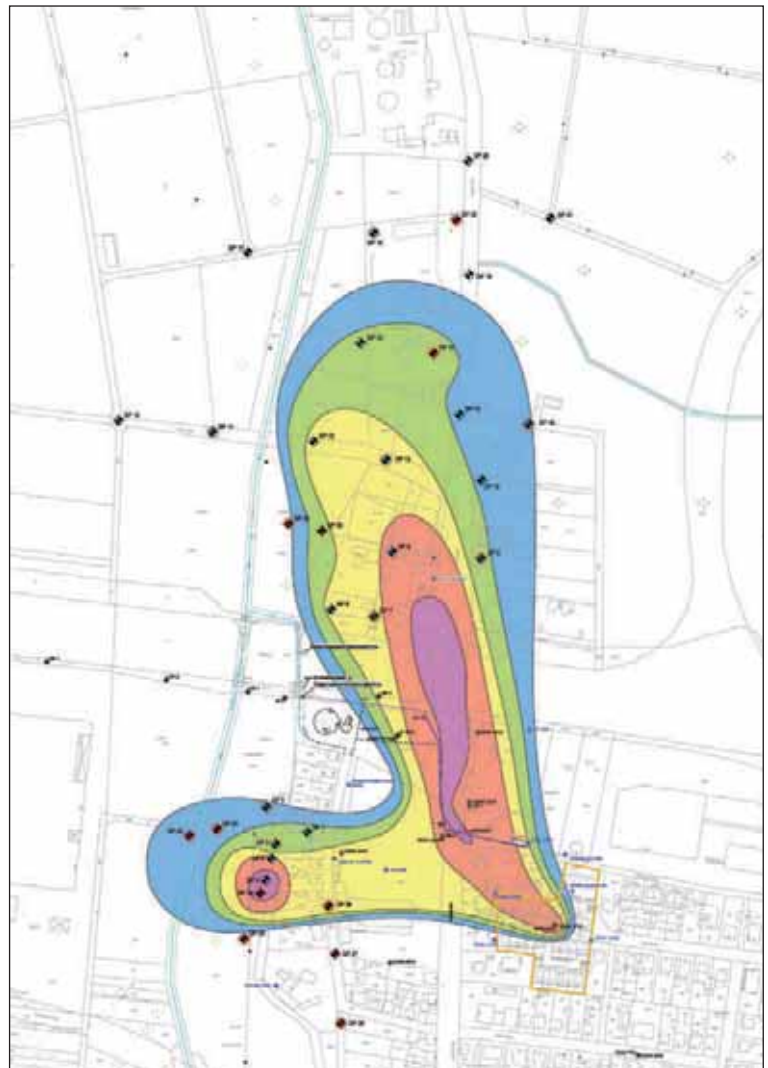
Im Zuge der Detailerkundung wurden im Jahr 2010 umfangreiche Boden, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen durchgeführt. Dabei bestätigen aktuelle Bodenuntersuchungen im Bereich des ehemaligen Schadenszentrums niedrige LHKW-Restbelastungen, die in einer geringmächtigen Hochflutlehmdecke in 6,5 m Tiefe angetroffen wurden.

Im Grundwasser wurde eine vom ehemaligen Schadenszentrum ausgehende LHKW-Fahne lokalisiert, die sich mit sehr hohen Schadstoffkonzentrationen von rd. 4-6 mg/l mehr als 300 m in Richtung Nord-Nordwesten erstreckt.

Von Februar 2000 bis November 2010 wurde über einen im „seitlichen Abstrom“ des ehemaligen Betriebsgeländes gelegenen Sanierungsbrunnen eine hydraulische Grundwassersanierung betrieben.

Zur Umsetzung einer optimierten und an den Schadensfall angepassten Grundwassersanierung wurde Mitte 2010 eine Variantenstudie ausgearbeitet, die als Vorzugsvariante die Einrichtung und In-

LHKW-Schadstoffverteilung im Grundwasser



betriebnahme einer Pump and Treat-Maßnahme mit Förderung des Grundwassers aus zentralen Bereichen der auskartierten Schadstofffahne vorsieht.

Das aus den drei Sanierungsbrunnen geförderte Grundwasser wird über unterirdische Rohleitungen zur Sanierungsanlage gepumpt und in zwei Horizontalstrippern sowie zwei Turmstrippern abgereinigt. Die belastete Luft wird anschließend in einer mehrstufigen Aktivkohleanlage gereinigt. Das aus der Stripperstufe abgeführte Wasser wird über zwei Wasseraktivkohlefilter geleitet, die als Polzeifilter dienen und die vollständige Entfernung etwaiger Restkonzentrationen sicherstellen. Das von den LHKW-Verbindungen befreite Grundwasser wird in den nahe gelegenen Vorfluter, die Rodau, eingeleitet.

Zwischen Dezember 2010 und Januar 2011 wurde die Sanierungstechnik auf dem Standort errichtet. Die Sanierungsanlage ging im Februar 2011 in Betrieb und wird seither durchgehend betrieben.

Bis zum Ende des Sanierungsjahres 2011 wurden über die neue Sanierungsanlage rd. 48.000 m³ Wasser abgereinigt und damit mehr als 70 kg LHKW entfernt. Im Ergebnis konnten damit durch das neue Sanierungskonzept und die optimierte Sanierungsmaßnahme eine deutliche Steigerung der Sanierungseffizienz realisiert werden.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

DP-Sondierungen zur Fahnenabgrenzung	30
LHKW-Analysen	88

Grundwassersanierung / -monitoring

LHKW-Analysen Wasser	248
LHKW-Analysen Luft	59
Eisen-Analysen Wasser	37
WA3-Analysen Wasser	1

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW Grundwasser 70 kg

Die durchgeführten Monitoringuntersuchungen zeigen nach wie vor hohe LHKW-Belastungen im Hauptgrundwasserleiter. Die hochbelasteten Bereiche werden durch die installierten Sanierungsbrunnen hydraulisch gesichert. Derzeit ist für die ehemalige Eintragsstelle bereits eine rückläufige Tendenzen in der LHKW-Entwicklung zu beobachten.

Neben der laufenden Grundwassersanierungsmaßnahme wurde die Schadstofffahne in 2011 durch weitere Detailerkundungen untersucht. In insgesamt zwei Arbeitskampagnen wurden im Bereich der vermuteten Fahnen Spitze sowie im westlichen Seitenstrom insgesamt 30 Direct-Push-(DP)-Sondierungen zur Entnahme von Grundwasserproben ausgeführt.

Im Ergebnis der Detailuntersuchungen konnte die Fahnen Spitze vollständig erfasst und kartiert werden. Die Fahne erstreckt sich damit ausgehend von der Eintragsstelle über eine Gesamtlänge von rd. 500 m in den Abstrom.



Blick auf das ehemalige Betriebsgelände

Erkundungs- / Sanierungskonzept

Erkundung

Erkundungsuntersuchungen im Grundwasserab- und -seitenstrom

Grundwassersanierung

Inbetriebnahme der optimierten Grundwassersanierung

Sanierungsbetrieb

Grundwassermonitoring

Der westliche Seitenarm konnte im Rahmen der in 2011 ausgeführten Erkundung nicht vollständig auskartiert werden. Vor diesem Hintergrund sind in diesem Bereich weitere Untersuchungen geplant.

Aufbauend auf den Erkundungsergebnissen ist für 2012 die Erweiterung des Grundwassermessstellennetzes vorgesehen. Zusätzlich wird der Sanierungsbetrieb fortgeführt.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

CDM Smith, Alsbach

Bau und Betrieb der Sanierungsanlage:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

Analytik:

ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau

Direct-Push-Sondierungen:

Fugro Consult GmbH, Burgwedel

37) SCHLÜCHTERN, EHEM. 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. Die Größe des Grundstückes beträgt ca. 12.000 m². In den Hallen wurden maschinenbautypische Fräs- und Bohrarbeiten sowie Lackierarbeiten durchgeführt, wobei LHKW eingesetzt wurden. Der LHKW-Einsatz erfolgte von 1968 bis 1987.

Boden- und Grundwasserbelastungen mit LHKW und MKW wurden erstmalig 1988 erkannt und daraufhin in mehreren Untersuchungsphasen erkundet. 1989 wurde eine kurze Bodenluftsanierung ausgeführt (4 Wochen). Seit 1990 wurde das Grundwasser mittels einer Pump-and-Treat-Maßnahme saniert. Die Sanierungsarbeiten wurden jedoch 2004 abgebrochen, obgleich bis zu diesem Zeitpunkt die Sanierungszielwerte noch nicht erreicht waren. Hintergrund war der Konkurs der Fa. Vogt bzw. dass die seitens einer Haftpflichtversicherung bereitgestellten Mittel aufgebraucht waren.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: ca. 12.000 m²
 ehemalige Nutzung: Industriegebiet

Kontaminationssituation

Boden

LHKW bis 140 mg/kg
 MKW bis 4.800 mg/kg

Grundwasser

LHKW bis 6 mg/l
 MKW unter Nachweisgrenze (seit 2003)

Im Jahre 2008 erfolgte eine zeitlich begrenzte Übertragung der weiteren Bearbeitung vom Regierungspräsidium an die HIM-ASG. Es wurde in diesem Zuge eine Beurteilung der geologischen, hydrogeologischen und umwelttechnischen Situation auf dem Projektgelände vorgenommen, jedoch noch keine Sicherungs- bzw. Sanierungskonzepte entwickelt. Es wurde festgestellt, dass auf und im Umfeld des ehemaligen Werksgeländes der Fa. Vogt eine Grundwasserbelastung mit LHKW gegeben ist, die in großen Flächenbereichen den GFS der GWS-VwV erheblich überschreitet (mit Spitzenkonzentrationen von 2-6 mg/l). Die vom Bereich der ehemaligen Fa. Vogt ausgehende Schadstoffbelastung des quartären GW-Leiters reicht



Ehemaligen Fabrikationsanlagen der Fa. Vogt

über die Grundstücksgrenzen der Fa. Vogt hinaus. Wie anhand einer Betrachtung zu den LHKW-Einzelsubstanzspektren erkannt wurde, ist es nicht ausgeschlossen, dass neben den durch die ehemalige Fa. Vogt verursachten Grundwasserbelastungen ggf. auch GW-Belastungen durch andere Emittenten / Schadensfälle hervorgerufen werden. Diese ggf. vorhandenen „Fremdbelastungen“ sind jedoch nach dem damaligen Kenntnisstand gegenüber dem Vogt-Schaden eher als untergeordnet zu beurteilen.

Eine Betrachtung des Grundwasserschadens auf Basis der Vorgaben des Handbuchs Altlasten (Band 3, Teil 7) hat ergeben, dass eine „große schädliche Verunreinigung“ gegeben ist. Eine fachlich fundierte Betrachtung war jedoch aufgrund der noch mangelhaften Datenlage nicht möglich, so dass zur abschließenden Beurteilung des Gewässerschadens weitergehende Untersuchungen empfohlen wurden. Die durch das Land Hessen angestrebte Grundstücksvermarktung führte dazu, dass ein potentieller Investor im Jahre 2009 hinsichtlich der LHKW-Grundwasserbelastung ein erstes Sicherungs- bzw. Sanierungskonzept erarbeiten ließ.

Sanierungskonzept

Grundwasserfassung mittels drei Sanierungsbrunnen, Wasserreinigung über eine Kompaktstripanlage oder alternativ über eine Aktivkohlefilteranlage

Im Jahr 2010 übertrug das Regierungspräsidium die weitere Bearbeitung an die HIM-ASG. In den Jahren 2010 und 2011 wurden eine Räumung des Geländes von Altbinden mit wassergefährdenden

Stoffen und eine Sicherung des Standortes gegen unbefugten Zutritt mittels einer Umzäunung mit Bauzäunen, ergänzt durch eine Eliminierung einer oberflächennahen Bodenbelastung, vorgenommen.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Erkundung / Sanierungsvorbereitung

Sanierungsbrunnen	3
Dauerpumpversuche (72 h)	1
Analytik auf	
LHKW	45
MKW, BTEX	3
Schwermetalle	3

Im Jahr 2011 wurden darüber hinaus Arbeiten mit dem Ziel, die bereits 2009 konzipierte GW-Sanierung im Jahr 2012 beginnen zu können, vorgenommen. Hierzu gehörte die Ausführung von drei Sanierungsbrunnen und eines anschließenden Langzeitpumpversuches sowie eine Stichtagmessung an dem gesamten Pegelfeld. Auf Basis der Ergebnisse wurde das Konzept aus dem Jahre 2009 fortgeschrieben bzw. konkretisiert. Für das Jahr 2012 ist die Grundwassersicherung an den drei neuen Brunnen geplant.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
 Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
 Frankfurt

Ausführende Firmen:

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

38) SELIGENSTADT-FROSCHHAUSEN, MKW-SCHADEN

Auf dem Grundstück Offenbacher Landstraße 15 in Seligenstadt-Froschhausen gelangten auf Grund eines Heizölschadens erhebliche Mengen Mineralöl in den Untergrund. Der Schaden ereignete sich vermutlich zwischen 1970 und 1980.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: ca. 400 m²

ehemalige Nutzung: Hotel,
Restauration,
Asylbewerberwohnheim

Nutzung im Umfeld: Wohnen,
Gewerbe, Handel

Kontaminationssituation

Boden

KW bis 9.600 mg/kg

Grundwasser

KW bis > 10.000 mg/l
(aufschwimmende Ölphase)

BTEX bis 1,5 mg/l



Rückseite des ehemaligen Hotelgebäudes während des Rückbaus

Im Jahr 1992 wurden im Rahmen von Kanalbauarbeiten in der Friedhofstraße/Schulstraße erstmals Kontaminationen durch Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) festgestellt, welche auf einen Heizölschaden auf dem Grundstück hinwiesen. Daraufhin wurden in diesem Bereich und im Umfeld bis ins Jahr 2006 umwelttechnische Untersuchungen durchgeführt, in deren Rahmen sanierungsbedürftige Belastungen des Bodens und des Grundwassers durch MKW festgestellt wurden. Ein Teil des verunreinigten Bodenmaterials wurde im Jahr 2000 im Zuge des geplanten Ausbaus des unterirdischen Tanks ausgehoben. Aus Standsicherheitsgründen wurde der Tank im Heizkeller des Gebäudes jedoch im Boden belassen. Der oberirdische Tank, dessen unsachgemäße Handhabung ggf. Ursache des Heizölschadens war, wurde abgebaut. Anschließend wurde eine bis Juli 2001 dauernde Grundwassersanierung durchgeführt, die aufgrund fehlender finanzieller Mittel abgebrochen wurde.

Im September 2007 wurde der Heizölschadensfall der HIM-ASG übertragen.

2008 wurde ein Grundwassermonitoring durchgeführt, das zeigte, dass sich die Hauptbelastung im Grundwasser mit aufschwimmender Ölphase auf das unmittelbare Umfeld der ehemaligen Schadstoffeintragsstelle beschränkt.

Für den relativ kleinräumigen und sowohl lateral als auch vertikal gut abgegrenzten Schaden wurde in der Variantenprüfung auf Grund direkt angrenzender Wohnbebauung der Rückbau des Gebäudes und eine Herdsanierung durch Bodenaustausch empfohlen.

Im Rahmen der Vorplanung der Sanierung wurden in den Jahren 2009 und 2010 entsprechende Untersuchungen durchgeführt (u.a. Machbarkeitsstudie mit Gebäudesubstanzuntersuchung).

geändertes Sanierungskonzept

Beseitigung des Mineralölschadens im Schadenszentrum durch Aushub nach Abbruch des Gebäudes

Nach Erstellung eines Abbruch- und Sanierungskonzeptes sowie der Durchführung von Bodenuntersuchungen zur Vordeklaration wurden die für die Genehmigung erforderlichen Unterlagen bei der Genehmigungsbehörde Anfang August eingereicht. Zudem wurden die Bauleistungen für die Sanierungsmaßnahme (Abbruch/Bodenaushub) ausgeschrieben. Die Vergabe erfolgte Mitte September.

Nachdem die Abbruchgenehmigung und die Sanierungsgenehmigung erteilt waren, begannen die Baumaßnahmen Mitte Oktober.

Nach vorheriger Entkernung wurde das Hotel- mit Nebengebäuden sukzessive abgebrochen und die Abbruchmassen entsprechend der Deklarationsergebnisse den jeweiligen Entsorgern angedient.

Nach Baufeldfreimachung begann die Bodensanierung. Soweit es die Standsicherheit umgebender Gebäude und der Trassenverlauf einer Gasleitung sowie weiterer städtischer Versorgungsleitungen zuließen, erfolgte ein fortschreitender Aushub des Bodens mittels Verbau.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Rückbau des ehem. Hotelgebäudes

Entsorgung von Bauschuttmaterial:

≤ Z 2 1.600 t

≤ DK I 900 t

von gefährlichen Abfällen: 70 t

Sanierung des Mineralölschadens

Entsorgung von Bodenmaterial:

≤ Z 2 800 t

≤ DK III 400 t

Wasser-/Ölphasenabsaugung: 30 m³

Beseitigung von:

Mineralölkohlenwasserstoffen 2.600 kg

Heizöl in Phase 2.500 l

Der Aushub des verunreinigten Bodenmaterials erfasste somit den Grundwasserwechselbereich in etwa 4,5 m Tiefe. Direkt anschließend wurden die jeweiligen Grubenabschnitte wiederverfüllt, da weiterer Bodenaushub nicht möglich war.

Zur Wiederverfüllung der einzelnen Grubenbereiche wurde ein unbelastetes standorttypisches, sandig-kiesiges Bodenmaterial verwendet.

Das z. T. stark kontaminierte Bodenmaterial musste zumeist als DK I und DK II – Material entsorgt werden. Die Ölschlämme im Grundwasserwechselbereich sogar als > DK II. Im Bereich eines bisher noch unbekanntes alten Schachts (im ehemaligen Gebäude, unter der Bodenplatte) wurde noch Öl in Phase angetroffen. Somit musste während der Sanierungsmaßnahme mehrmals mit dem Saugwagen insgesamt ca. 30 m³ Öl-/Wassergemisch abgefahren werden. Vermutlich lag hier das Schadenszentrum. Insgesamt wurden etwa 1.200 t verunreinigtes Bodenmaterial entsorgt.

Kurz vor Weihnachten war das gesamte Baufeld (Keller und Sanierungsgruben) mit unbelastetem Boden aufgefüllt und die Sanierungsmaßnahmen damit abgeschlossen.

Im Jahr 2012 sind noch Wiederherstellungsarbeiten, vor allem auf den Nachbargrundstücken und im Straßen- bzw. Bürgersteigbereich auszuführen. Des Weiteren ist noch eine Beprobung der sich im Abstrom befindlichen Grundwassermessstellen durchzuführen.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
HPC Harress Pickel Consult AG,
Rottenburg

39) 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 DAG wurden bis zur Stilllegung des Werkes 1945 ca. 130.000 t Roh-Trinitrotoluol (TNT) produziert und zu Bomben und Granaten verarbeitet.

Mit Freigabe des DAG-Werksgebietes erfolgte rasch eine Besiedlung und Nutzung 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.

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 Eingriffswerten.
Stellenweise kristalliner Sprengstoff in Gramm- bis Kilogrammengen.
Punktuell PAK.

Grundwasser

Σ Nitroaromaten bis 702 mg/l

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 werden systematische Bodenuntersuchungen durchgeführt. Dabei wurden in Boden und Grundwasser erhebliche Belastungen mit sprengstoffspezifischen Schadstoffen festgestellt. Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit war punktuell nicht auszuschließen. Die festgestellten Grundwasserbelastungen zeigen, dass eine Grundwassergefährdung besteht.

Dem Bereich Altlastensanierung der HIM GmbH (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 Untertage-Versatz und in Deponien verwertet. Der Betrieb des Zwischenlagers wurde im Mai 2006 eingestellt.

Die Sanierungsmaßnahmen werden durch eine intensive Bürgerbeteiligung begleitet. Die betroffenen Bürger werden frühzeitig und umfassend informiert und in die Planungen zur Sanierung 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.

Sanierungskonzept

Das Sanierungskonzept sieht für die sanierungsbedürftigen Flächen eine nutzungsbezogene Bodensanierung in Verbindung mit einer grundwasserbezogenen Bodensanierung bei gleichzeitiger hydraulischer Sicherung vor.

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 innerhalb der Wasser-

schutzzone II der Wassergewinnungsanlagen Stadtallendorf. Zur Nutzung von Synergieeffekten wurden die Baumaßnahmen der Altlastensanierung gemeinsam 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 Wasser-schutzzone II notwendig ist. Insgesamt wurden über die Gesamtzeit der Sanierung 16.369,69 t Boden entnommen und der Entsorgung zugeführt.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Wasser

Hydraulische Sicherung DAG

Abschöpfbrunnen (in Betrieb)	5
geförderte Wassermenge	381.024 m ³
max. Input NA	1.177,33 µg/l
durchschn. Input NA	250,96 µg/l
entfernte Menge NA	58,4 kg

Hydraulische Sicherung Kleinniederung

Abschöpfbrunnen (in Betrieb)	2
geförderte Wassermenge	51.954 m ³
max. Input NA	320.590 µg/l
durchschn. Input NA	84.341 µg/l
entfernte Menge NA	184,62 kg

Monitoring

Probenahmen und Analysen	775
max. Konzentration (P 98)	702.480 µg/l

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.

2010 wurden weitere Erkundungsmaßnahmen zur Vorbereitung der Sanierung in einem Außenbereich von Stadtallendorf durchgeführt (Gerinne). Der Vorschlag zum weiteren Vorgehen im Hinblick auf eine Sanierung liegt vor.

In einem Wohnhaus im Bereich der ehemaligen Pumpstation Kirchhain wurde eine Anlage zur Erfassung und Aufbereitung kontaminierten Grundwassers installiert.

Für ein bewohntes Altgebäude, das als Pumpstation für MNT diente, wurde 2011 der Sanierungsvorschlag mit dem Grundstückseigentümer abgestimmt und damit die Rahmenbedingungen für die in 2013 geplante Sanierung geklärt.

**Forschungs- und Entwicklungs-
vorhaben MONASTA**

Das Forschungsvorhaben „MONASTA“ wurde bereits im Jahr 2009 vollständig abgeschlossen.

Untersuchungen im Rahmen des F+E-Vorhabens MONASTA (2004 bis 2009) haben gezeigt, dass die Schadstoffe teilweise im Untergrund zurückgehalten und umgewandelt werden.

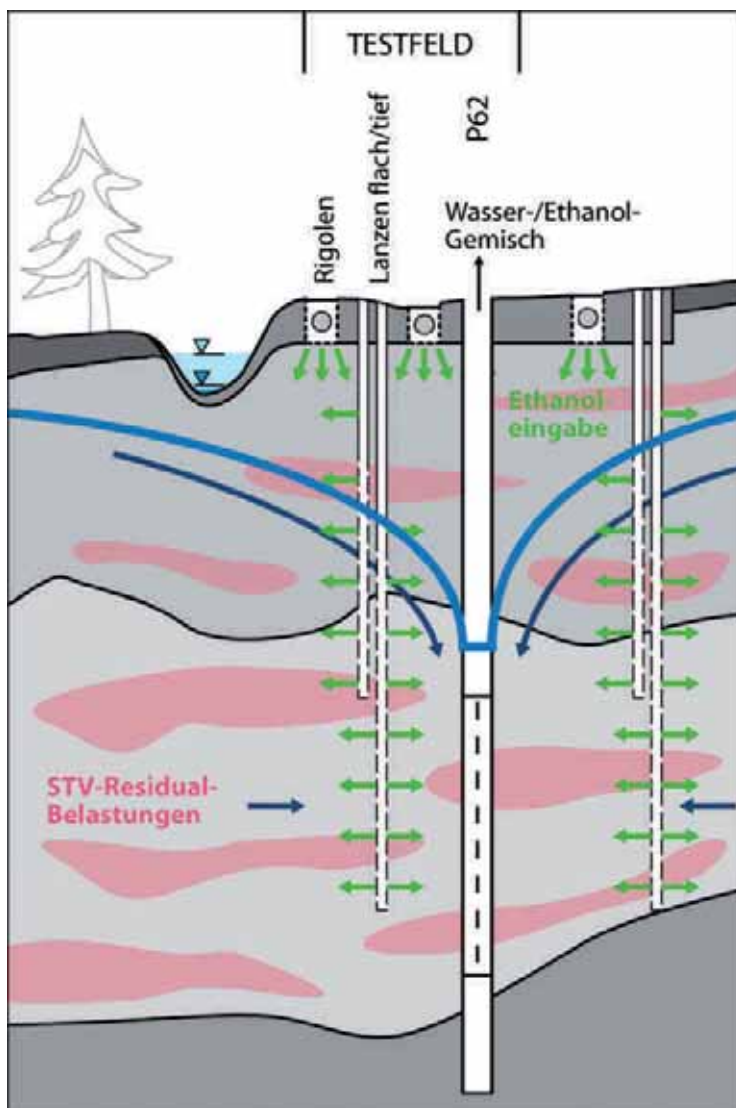
Die Ergebnisse des F+E-Vorhabens mündeten – als erster Verwertungserfolg – in einen Genehmigungsantrag zur Sanierung im Bereich des Münchbachs und des TRI-Grabens. Sie sind in den Jahren 2009 und 2010 in die weitere Bearbeitung am Standort eingeflossen.

Für die Kleinniederung wurden im Rahmen von MONASTA die fachlichen Grund-

lagen geschaffen, um im Rahmen eines In-Situ-Versuchs die Mobilisierung von Schadstoffen in der Schadensquelle durch die Eingabe von Alkohol zu testen. Die Maßnahme wurde im Jahr 2010 umgesetzt und im Sommer 2011 beendet. Derzeit läuft die Planung zur Umsetzung der Ergebnisse.

Die Erkenntnisse zum Stoffverständnis und zum Transport von STV aus dem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben führten dazu, dass ein MNA-Konzept/Anpassung der hydraulischen Sicherung für den Gesamtstandort entwickelt wurde.

Dieses wurde in den Jahren 2010 und 2011 intensiv mit den Beteiligten diskutiert und durch weitere Modellierungen untermauert. Für das Jahr 2012 steht die Entscheidung über eine Umsetzung des Konzeptes zur stufenweisen Anpassung der hydraulischen Sicherung an.



Schematische Darstellung des Testfeldbereichs

**40) Stadallendorf, 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 1 mm dicke Wasserbaufolie eingebaut.

Mit Schreiben vom 04.10.1995 wurde die HIM-ASG vom Hessischen Umweltministerium mit der Durchführung aller notwendigen Maßnahmen beauftragt.

In 2000 wurde ein nördlich der TRI-Halde gelegener Draingraben in Betrieb genommen und die flankierenden Brunnen abgeschlossen.

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 vom Januar 2003 bis zum September 2004. Nach Abschluss der Rückverfüllung (ohne Oberboden) im November 2004 wurde der Rückbau der Infrastruktur in 2005 abgeschlossen. Die thermische Behandlung des kontaminierten Materials wurde Ende 2006 abgeschlossen.

In 2006 wurden Untersuchungen zur Beurteilung der verbliebenen Kontaminationen ausgewertet und verschiedene Handlungskonzepte diskutiert.

Im Zeitraum 2007 bis 2009 wurden neben dem dreimonatlichen Grundwassermonitoring die im Jahr 2005 errichteten Saugkerzen mehrfach beprobt und dabei im Sickerwasser Gehalte von bis zu 320.000 µg/l Nitroaromaten festgestellt. Auf Grund der Ergebnisse wurden, wie im Untersuchungskonzept des Jahres 2005 vorgesehen, die weitergehenden Maßnahmen mit den Behörden abgestimmt. 2008 wurden insgesamt 5 weitere Grundwassermessstellen im Abstrom der ehemaligen TRI-Halde errichtet.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Wasser

Hydraulische Sicherung TRI-Halde

Abschöpfbrunnen (in Betrieb) 3

Abschöpfbrunnen 1-3

geförderte Wassermenge	79.584 m ³
max. Input NA	208,89 µg/l
durchschn. Input NA	86,2 µg/l
entfernte Menge NA	9,6 kg

Drainage

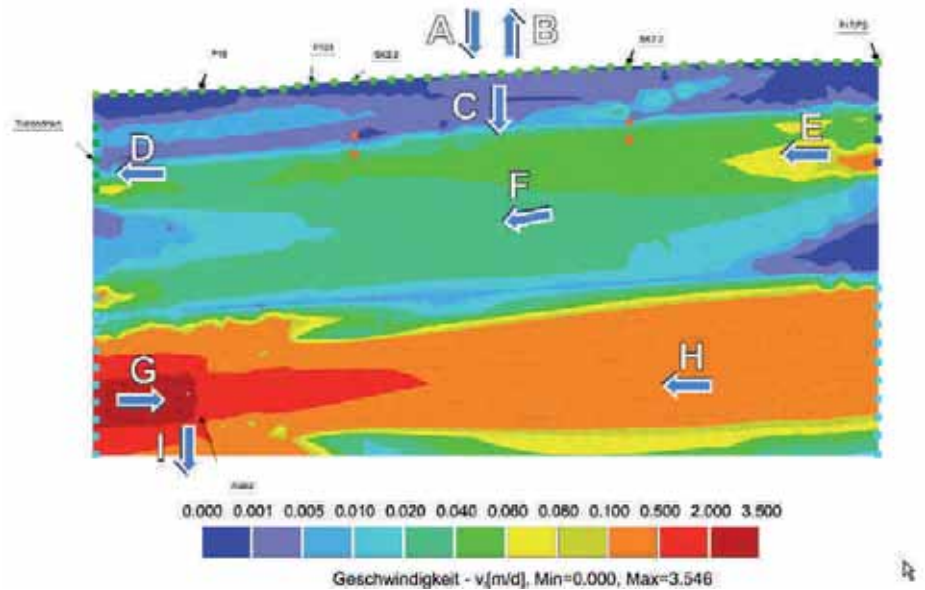
geförderte Wassermenge	7.797 m ³
max. Input NA	6.397 µg/l
durchschn. Input NA	3.682 µg/l
entfernte Menge NA	29,5 kg

P 55

geförderte Wassermenge	7.401 m ³
max. Input NA	645 µg/l
durchschn. Input NA	354 µg/l
entfernte Menge NA	2,82 kg

Abwehrbrunnen

geförderte Wassermenge	3.074 m ³
max. Input NA	320.590 µg/l
durchschn. Input NA	13.841 µg/l
entfernte Menge NA	18,78 kg



Geschwindigkeitsverteilung (Darcy-Fluss) im Modellquerschnitt im Bereich der TRI-Halde

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.

2010 wurde das Konzept nach einer intensiven Modellierungsphase umgesetzt. Im Rahmen eines Großversickerungsversuchs im Dezember 2010 wurde die Gasdrainage der TRI-Halde genutzt, um ca. 750 m³ Trinkwasser in das System einzuspeisen, um eine Bilanzierung der Wasser- und Stoffströme durchführen und Maßnahmen zur beschleunigten Auswaschung der Schadstoffe einschätzen zu können. 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. Hierzu sollen in 2012 weitere Untersuchungen in hot-spot-Bereichen durchgeführt werden.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen Monitoring, Hydraulische Sicherung:

Bietergemeinschaft ahu AG, Aachen und PANSE WETZLAR Entsorgung GmbH, Wetzlar

RWTH Aachen, Lehrstuhl für Ingenieurgeologie und Hydrogeologie

Ing.-Leistungen Boden:

Dr. Born – Dr. Ermel GmbH, Achim

Analytik:

WARTIG Chemieberatung GmbH, Marburg

Grundwassersanierung:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

41) VIERNHEIM, CHEM. REINIGUNG, RATHAUSSTRASSE

Auf einem Grundstück im Innenstadtbereich von Viernheim, Landkreis Bergstraße, gelangten durch den Betrieb von Textilreinigungsbetrieben in den 1960er und 1970er Jahren erhebliche Mengen des Lösemittels Perchllorethylen (PER) in den Untergrund. Es bildete sich eine Schadstofffahne im Grundwasser mit einer Länge von ca. 1 km.

Von 1992 bis 1997 wurde eine Bodenluftsanierung betrieben, mit der ca. 350 kg Perchllorethylen aus dem Untergrund entfernt wurden.

Allgemeine Standortdaten

Fläche der Kontaminationsfahne:	150.000 m ²
Entfernung zur Eintragsstelle:	1.000 m
Tiefenlage der Kontaminationsfahne:	ca. 7-45 m u.GOK

Kontaminationssituation

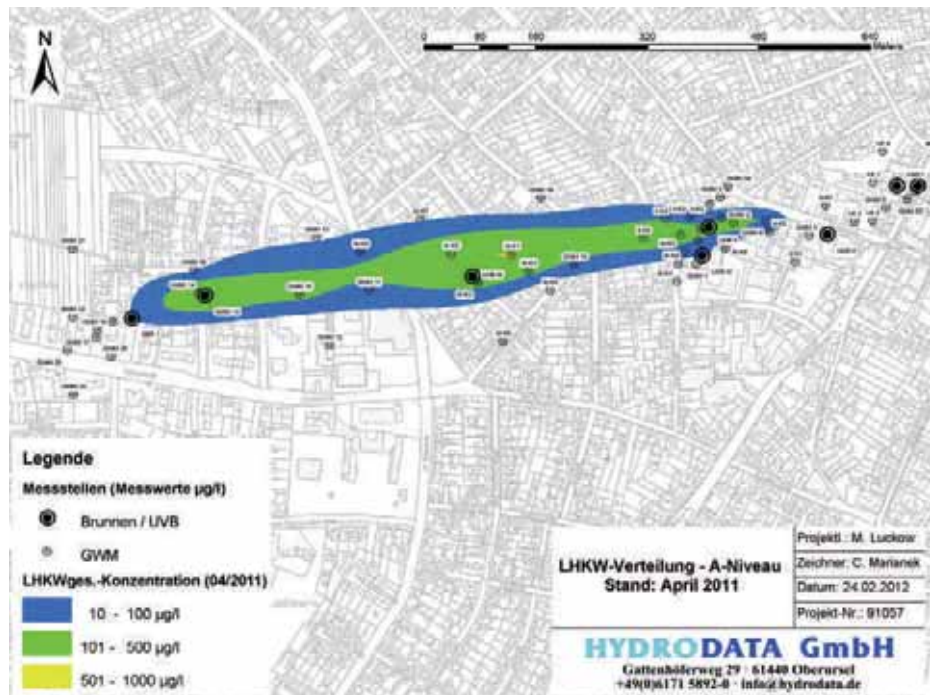
Bodenluft	
LHKW	bis 1.800 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW	bis 100 mg/l

Mit der Sanierung des kontaminierten Grundwassers wurde Anfang 1993 begonnen. Hierzu wurden 5 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.

Aus dem Grundwasser wurden ca. 540 kg LHKW entfernt, davon 5 kg im Jahr 2011. Vier der fünf UVB wurden in Absprache mit der Genehmigungsbehörde schon abgeschaltet, da das Sanierungsziel, die Belastungsspitzen deutlich zu reduzieren, erreicht wurde. Der verbliebene UVB im mittleren Fahnenbereich wurde 2011 kontinuierlich betrieben.

Seit 2000 wird eine Sicherungsmaßnahme an der Fahnen Spitze betrieben.

Die Wasseraufbereitungsanlage wurde in 2011 kontinuierlich betrieben. Es wurden 1.200.000 m³ Wasser gefördert, davon 140.000 m³ im Jahr 2011. Dabei konnten ca. 17 kg Schadstoffe aus dem Grundwasser entfernt und eine deutliche Schadstoffreduktion erreicht werden. Zur



LHKW-Verteilung

Optimierung wurde eine weitere Grundwassermessstelle im Bereich der Fahnen Spitze errichtet, um eine genaue Abschätzung der Fahnenbreite zu erhalten. In Folge der Beprobungsergebnisse der neuen Messstelle konnten die Pumpraten reduziert und dabei weiterhin die gesamte Schadstofffahne erfasst werden. Durch die Reduktion konnten Strom- und Aktivkohleverbrauchseinsparungen erzielt werden. Es ist auch eine zusätzliche Leitungsverlegung entfallen, wodurch ebenfalls Kosten eingespart werden konnten.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung	
geförderte Wassermenge	140.000 m ³
Probenahmen	265

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	22 kg

Sanierungskonzept

Bodenluftabsaugung zur Abreinigung der ungesättigten Zone

Grundwassersanierung im Schadensherd und in der Fahne mittels Grundwasserzirkulationsbrunnen

Abstromsicherung mittels Pump-and-Treat

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
HYDRODATA GmbH, Oberursel

GZB-Sanierung:
Dr.-Ing. Lochte, Mettmann
Grundwassersanierung Fahnen Spitze:
Bauer Umwelt GmbH, Schrobenuhausen

Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

42) WIESBADEN-BIEBRICH, CHEMISCHE FABRIK LEMBACH & SCHLEICHER

Auf dem Gelände der ehemaligen chemischen Fabrik Lembach & Schleicher in Wiesbaden-Biebrich wurden Mitte der 90er Jahre umfangreiche Kontaminationen des Bodens und des Grundwassers mit Arsen festgestellt.

Eine Recherche zur historischen Nutzung des Geländes ergab, dass die ehemalige Anilinfabrik Lembach & Schleicher in den Jahren 1874 bis 1878 eine „Fuchsin-Schmelze“ zur Herstellung des Rotfarbstoffes Fuchsin betrieben hat. Innerhalb des Produktionsprozesses wurden Arsen bzw. arsenhaltige Säure eingesetzt. Der Betrieb der chemischen Fabrik wurde 1919 eingestellt und die Betriebsgebäude weitestgehend abgerissen. Ab 1927 wurde das Gelände nach und nach wieder bebaut. Heute befindet sich auf dem Altstandort eine Fabrik für Pharmaprodukte und Textilchemie.



Allgemeine Standortdaten

Fläche:	rd. 1.800 m ²
Nutzung:	Industriegebiet, bereichsweise Brachfläche

Kontaminationssituation

Boden	
Arsen	bis 56.000 mg/kg
Grundwasser	
Arsen	bis 80 mg/l
LHKW	bis 5 mg/l

In den Jahren 1997 und 1998 wurde eine detaillierte Standorterkundung durchgeführt. Dabei wurden die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse einschließlich der Schadenssituation am Standort erfasst und aufgenommen. Zudem wurden 3 Sanierungspflichtige zur Beseitigung der Belastungen identifiziert.

Da konventionelle Sanierungsverfahren unter den Standortbedingungen mit hohen Kosten verbunden sein können, wurde als Erfolg versprechende Alternative der Einsatz passiver Systeme zur Sanierung bzw. Sicherung des Standortes in Erwägung gezogen. Vor diesem Hintergrund wurde in 2002 ein Forschungsvorhaben im Rahmen von RUBIN beantragt, genehmigt und gestartet. Der 1. Teil des Vorhabens beinhaltete die Entwicklung eines Funnel-and-Gate-Reaktors zur Immobilisierung der Arsenbelastungen. Im 2. Teil wurde der Einsatz reaktiver Materialien (u. a. GEH) in Reinigungswänden untersucht.

Bodenaushub

Aus den Forschungsergebnissen leitete sich ab, dass unter den vorhandenen Standortbedingungen kein signifikanter wirtschaftlicher Vorteil beim Einsatz eines Funnel-and-Gate-Systems zu erwarten ist und erhebliche Prozessrisiken bestehen. Im Hinblick auf die Arsenabreinigung erwies sich die Filtration über GEH-Material (granuliertes Eisenhydroxid) als viel versprechendes Verfahren. Im Zuge der laufenden Grundwasserreinigung kommt das GEH-Verfahren zum Einsatz.

Von der Genehmigungsbehörde wurden die Ergebnisse aus dem Forschungsvorhaben in der Form weiterentwickelt, dass ein weitreichender Bodenaustausch in Kombination mit einer nachlaufenden hydraulischen Maßnahme, die zur Sicherung von kontaminierten Teilbereichen unterhalb der Bestandsbebauung dient, zu einer Altlastenfreistellung des Geländes führt. Im Rahmen eines Mediationsverfahrens im Januar 2011 am Verwaltungsgericht Kassel wurde die Sanierungsstrategie weiter präzisiert. Hiernach beschränken sich die Maßnahmen zur Bodensanierung auf die hochkontaminierten Grundstücke. Die im Abstrom bzw. Seitenstrom gelegenen geringer belasteten Grundstücke werden nachlaufend über den Grundwasserpfad saniert.

Im Februar 2011 wurde die HIM-ASG mit der Planung und Umsetzung der anstehenden Sanierungsmaßnahmen beauftragt. Bereits Anfang März 2011 wurden die Leistungen zur Sanierung der Boden- und Grundwasserkontaminationen öffentlich ausgeschrieben.

Vor dem eigentlichen Beginn der Sanierungsarbeiten wurde die Öffentlichkeit informiert. Angrenzende Bausubstanz wie auch Transport- und Fahrwege wurden von einem Bausachverständigen beweisgesichert. Aufgrund der sensiblen technischen Einrichtungen des Pharmaunternehmens wurde zudem ein baubegleitendes Erschütterungsmonitoring durchgeführt.

Sanierungskonzept

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

Abstrom und Seitenstrom:
Grundwassersicherung

Im Juni 2011 wurden die für die Bodensanierung notwendigen Sanierungsvorbereitenden Maßnahmen durchgeführt, wie z. B. die Einrichtung der Baustelle oder der Abriss der im Schadenszentrum vorhandenen oberirdischen Bausubstanz. Im Anschluss daran wurde mit der Herstellung der Verbauwand begonnen. Der Baugruubenverbau wurde aus einer überschnittenen, wasserdichten Bohrpfahlwand hergestellt, die in den anstehenden tertiären Grundwasserstauer einbindet.

Mit dem Ziel die Baugrube im Zuge der Bodensanierung wasserfrei zu halten, wurde baubegleitend eine Bauwasserhaltung und -reinigung eingesetzt. Zur Entwässerung des quartären Grundwasserleiters wurden 2 Förderbrunnen eingesetzt, die bis an die Basis der tertiären Ton-schicht reichten. Zur Absicherung gegen

hydraulischen Grundbruch wurde zudem der gespannte tertiäre Grundwasserleiter über insgesamt 5 Entspannungsbrunnen abgesenkt.

Nach der Herstellung der Verbauwand und der Absenkung des quartären Grundwassers wurde mit den Aushubarbeiten zur Entfernung des kontaminierten Bodenmaterials begonnen. Der Boden wurde mittels Bagger ausgehoben und direkt auf die Transportfahrzeuge zum Abtransport verladen. Dieses Vorgehen war möglich, da der Boden in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde auf die abfallrechtlichen Belange vordeklariert wurde. Zur Vordeklaration der Böden wurde der zu sanierende Bodenkörper in ein 3-dimensionales Raster unterteilt, das sich aus Quadranten mit einem maximalen Volumen von 600 m³ zusammensetzte. Pro Quadrant wurden 4 Bohrsondierungen bis in Tiefen von 6 m uGOK ausgeführt. Insgesamt wurden auf diese Weise 37 Bohrsondierungen niedergebracht und bei meterweiser Beprobung rund 200 Bodenproben gewonnen.

Im Zuge der Bodensanierung wurden ca. 12.500 t kontaminierter Boden und Bauschutt aus dem Untergrund entfernt und einer geordneten Entsorgung zugeführt. Gemäß Sanierungskonzept wurden bei der Aushubsanierung im Schadenszentrum ca. 90 % der auf dem Altstandort vorhandenen Schadstoffe entfernt, was einer Arsenmenge von ca. 31,5 t entspricht.

Nach dem Erreichen der vorgesehenen Aushubtiefe von 6 m wurde an der Oberfläche der tertiären Tonschicht die Sohlfläche beprobt und mit den Kontrollanalysen das Erreichen der definierten Sanierungszielwerte bestätigt.

Die ausgehobenen Bereiche wurden anschließend mit unbelastetem Bodenmaterial wiederverfüllt. Der Einbau der ersten Lage Verfüllboden erfolgte im Vor-Kopf-Verfahren, um eine ausreichende Lastverteilung zu erreichen und die anstehende Tonschicht nicht zu beschädigen.

Im Rahmen der Wiederverfüllung wurden insgesamt 27 Erdwärmekörbe mit einem Durchmesser von ca. 2,0 m und einer Höhe von ca. 2,70 m in die offene Baugrube eingebaut. Die Erdwärmekörbe wurden in das Heizungssystem des Pharmaunternehmens eingebunden und erzeugen heute ein Wärmepotenzial, das ausreichen würde, um 7 Einfamilienhäuser mit jeweils ca. 140 m² Wohnfläche zu beheizen.



Hochwassergeschützte Grundwassersanierungsanlage

Nach dem erfolgreichen Abschluss der Bodensanierung Ende 2011 wurde eine hydraulische Grundwassersanierung in Betrieb genommen. Im Zuge der Grundwassersanierung wird das arsenhaltige Grundwasser über 6 Brunnen entnommen und nach der Reinigung in einer ortsfesten Wasseraufbereitungsanlage über eine Rohrleitung in den Rhein abgeleitet. Im Verfahren dienen jeweils 3 Brunnen zur Sanierung der Restbelastungen unter der Bestandsbebauung des ansässigen Pharmaunternehmens und 3 Brunnen zur Sanierung der Belastungen auf den Nachbargrundstücken im Abstrom des Kernbereichs.

Rückblickend auf die in 2011 durchgeführten Sanierungsmaßnahmen ist festzustellen, dass die im Vorfeld definierten behördlichen, zeitlichen wie auch monetären Randbedingungen und Ziele in vollem Umfang eingehalten wurden.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Wiesbaden

Ausführende Firmen:

Planung / Ausschreibung / Bauüberwachung / SiGe-Koordination:

CDM Smith, Alsbach

Ingenieurleistungen:

IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

Bauausführung:

ARGE Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart/TERRA Umweltservice GmbH & Co. KG, Schrobenhausen

Analytik:

ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau

43) WIESBADEN-BIEBRICH, CHEMISCHE FABRIK, SEDRA GMBH

Das Flurstück 108/5 ist ein Teil des Betriebsgeländes der Sedra Immobilienverwaltung GmbH, ehemals Chemische Fabrik Biebrich. Die Chemische Fabrik Biebrich wurde bereits im Jahr 1885 gegründet. An Hand von Genehmigungsbescheiden konnte folgende historische Nutzungsgeschichte rekonstruiert werden:

Von ca. 1887 wurde durch die Firmen Mattar u. Grosmus die Produktion von bituminösen Straßenbaustoffen und eine Teerdestillation für Dachpappen ausgeführt. Die Errichtung der Dachpappenfabrik wurde erst 1946 genehmigt. 1947 erfolgte ein Ausbau der Teeröldestillation, so dass eine Gewinnung aus Leichtölen bzw. Phenol ermöglicht wurde und in 1954 folgte die Genehmigung zur Errichtung einer Phenolrückgewinnung. Die Einstellung der Dachpappenproduktion sowie der Rückbau der zugehörigen industriellen Anlagen erfolgte 1956.

Dachanstriche, Kaltasphalt und Dichtungsmittel aus Rohteer und Bitumen wurden weiterhin produziert. Die Teeröldestillation wurde 1964 eingestellt. Die Verarbeitung von Bitumen als Vergussmassen wurde fortgesetzt. 1965 wurde ein Antrag zur Errichtung einer Sammelgrube aus Stahlbeton zur Sammlung von Niederschlagswasser und überlaufender Bitumenmasse gestellt. Die Einstellung des Betriebs erfolgte in den 1990er Jahren.



Blick auf das Firmengelände

Zur Erkundung des Standorts und im Umfeld vorhandener Altablagerungen existiert im Standortbereich und dem näheren Abstrom ein Messstellennetz bestehend aus 10 Grundwassermessstellen. Auch im Grundwasser liegen z.T. erhebliche BTEX- und PAK-Belastungen vor.

Hinsichtlich ebenfalls ermittelter Bodenluftbelastungen mit BTEX wurde von Juli 2008 bis Januar 2010 eine Bodenluftsanierung durchgeführt. Auf Grund der nachgewiesenen eingeschränkten finanziellen Leistungsfähigkeit der Firma wurde eine vertragliche Vereinbarung mit dem Land Hessen erwirkt. Andere Sanierungspflichtige können nicht herangezogen werden.

Gemäß HAItBodSchG § 12 Abs. 1 übertrug das Regierungspräsidium die Sanierung des Grundstücks 108/5 am 17.08.2011 an die HIM-ASG.

In 2011 wurde in einem Ausschreibungsverfahren das geeignete Ingenieurbüro ausgewählt.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Umwelt Wiesbaden

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	2.800 m ²
Nutzung:	Gewerbefläche

Kontaminationssituation

Boden

MKW	bis 18.200 mg/kg
PAK	bis 19.800 mg/kg
BTEX	bis 360 mg/kg
Phenole	bis 1.300 mg/kg

Bodenluft

BTEX	bis 880 mg/m ³
------	---------------------------

Grundwasser

PAK	bis 8,1 mg/l
BTEX	bis 3,1 mg/l

Im Rahmen einer orientierenden Erkundungsmaßnahme wurden umfangreiche bodengebundene Belastungen hauptsächlich mit KW, BTEX und PAK detektiert. Diese reichen bis in die gesättigte Zone. Eine Abgrenzung der ermittelten Belastungen ist bislang nicht erfolgt.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

öffentliche Ausschreibung und Vergabe der Ingenieurleistungen

44) WIESBADEN-ERBENHEIM, LACKFABRIK

1948 wurde die Erbenheimer Lackfabrik gegründet und von der Fa. Taunus-Lackchemie Brendel & Co. KG in der Rennbahnstraße in Wiesbaden-Erbenheim betrieben. Sie produzierte Farben und Lacke. Nach ihrem Konkurs 1976 befand sich dort von 1976 bis 1986 die Erbenheimer Lackchemie GmbH, die ebenfalls Lacke und Farben herstellte. Nach Stilllegung der Fabrik wurde das Gelände bis 1989 verschiedentlich, u. a. auch als illegale Kfz-Werkstatt, weiter genutzt. Im Juli 1989 erwarb die Stadt Wiesbaden das Gelände und vermietete es als Stellplatz für Baufahrzeuge von 1990 bis 1991. Im Sommer 1998 wurde eine Abbruchgenehmigung für die oberirdischen Gebäude erteilt. Nach dem Abbruch wurde das Gelände von verschiedenen Firmen als Lagerstätte für Holzabfälle und Erdaushub genutzt.



Durchführung des Feldversuches zum mikrobiologischen Abbau der LHKW-Belastung im Grundwasser

Allgemeine Standortdaten

Fläche:

Boden 8.700 m²
 Grundwasser 240.000 m²

frühere Nutzung: Industrie/Gewerbe

aktuelle Nutzung: Brachgelände

geplante Nutzung: Landwirtschaft

Grundwasserleiter: Quartär

Tiefenlage: ca. 2-5 m

Kontaminationssituation

Boden

MKW bis 3.550 mg/kg
 BTEX bis 1.650 mg/kg
 PAK bis 123 mg/kg
 LHKW bis 18 mg/kg

Bodenluft

BTEX bis 470 mg/m³
 LHKW bis 270 mg/m³

Grundwasser

LHKW bis 250 mg/l
 BTEX bis 5,8 mg/l
 MKW bis 48 mg/l

Das Gelände der Lackfabrik umfasst eine Fläche von 8.700 m². Es grenzt im Süden, Osten und Nordosten an den US-Militär-Flughafen Wiesbaden-Erbenheim. Im Westen liegen landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Erste umwelttechnische Untersuchungen aus den Jahren 1987 und 1992 ergaben Verunreinigungen des Bodens sowie des Grundwassers durch aromatische halogenierte Kohlenwasserstoffe.

Mit Bescheid vom 28.09.1993 wurde das ehem. Betriebsgelände der Erbenheimer Lackfabrik in Wiesbaden durch das Regierungspräsidium zur Altlast erklärt.

Die Stadt Wiesbaden als Eigentümerin der Liegenschaft übernimmt die Sanierung des Bodens und der Bodenluft.

Im Januar 2001 wurde der HIM-ASG die Durchführung der Grundwassersanierung mit sanierungsvorbereitenden Untersuchungen (Sanierungsuntersuchung) übertragen, da für die Sanierung des Grundwassers kein Sanierungspflichtiger herangezogen werden kann.

Im Rahmen der Sanierungsuntersuchung wurde im Jahr 2002 die Schadensfahne mittels Geoelektrischer Feldmessungen untersucht. Außerdem wurden die vorhandenen Messstellen um weitere 12 Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen im gesamten Fahnenbereich ergänzt.

Anhand nachfolgender Stichtagsmessungen und Beprobung aller vorhandenen Messstellen wurde in 2002 und 2003 die genaue Fließrichtung ermittelt sowie eine vom Schadenszentrum ausgehende Schadstofffahne für LHKW in ihrer horizontalen Erstreckung vollständig eingegrenzt. Ferner wurden anhand eines fünftägigen Pumpversuches die hydraulischen Kennwerte des Grundwasserleiters bestimmt.

Im Zeitraum 2004 bis 2011 wurde das Grundwassermonitoring an ausgewählten Grundwasseraufschlüssen fortgesetzt.

Im Auftrag des Umweltamtes der Stadt Wiesbaden wurden auf dem Gelände der ehemaligen Lackfabrik im Zeitraum September bis November 2005 Aushubarbeiten zur Bodensanierung durchgeführt. Mitte Mai 2006 wurde im Herdbereich eine Bodenluftabsaugung gestartet, mit der Absenkung des Grundwassers in Pumpbrunnen GWM 7F wurde Anfang Juni 2006 begonnen. Die Grundwasserabsenkung wurde Anfang Juni 2007 beendet. Ende Juni 2008 wurde auch die Bodenluftsanierung eingestellt.

Seit dem Ende der Grundwasserabsenkung wurden in GWM 7F jahreszeitlich schwankende LHKW-Konzentrationen zwischen 136 µg/l (Mai 2007) und mehr als 3.000 µg/l (bis Januar 2011) gemessen. Seit April 2011 ist eine kontinuierliche Abnahme der LHKW-Konzentrationen von ca. 1.300 µg/l auf ca. 100 µg/l im Dezember 2011 zu verzeichnen. Im Mai 2011 wurden im Herdbereich 2 weitere Grundwassermessstellen errichtet. In der unmittelbar südwestlich der GWM 7F errichteten Messstelle GWM 11 wurde eine Abnahme der LHKW-Konzentrationen von ca. 250 µg/l im Mai auf ca. 4 µg/l im Dezember 2011 und in der unmittelbar südlich liegenden GWM 12 eine Abnahme von 2.320 µg/l im Juni auf 494 µg/l im Dezember 2011 ge-

Unsere Projekte

messen. Im Abstrom verharren die LHKW-Konzentrationen überwiegend auf niedrigem Niveau.

Die Fahne mit LHKW-Konzentrationen über dem Geringfügigkeitsschwellenwert der GWS-VwV von 20 µg/l weist Ende 2011 noch eine Länge von ca. 670 m und eine Breite von ca. 160 m auf.

Im Jahr 2011 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Überwachung

Grundwassermessstellen	2
Probenahmen/Analysen	64
Mikrobiologischer Feldversuch	1

Im Zeitraum Juni 2010 bis Juni 2011 wurde im Zuström des Herdbereiches ein mikrobiologischer Feldversuch durchgeführt. Ziel des Feldversuches war es zu prüfen, ob die im Rahmen der Voruntersuchungen unter Laborbedingungen nach Zugabe von Melasse festgestellten mikrobiologischen Abbauprozesse auch unter Standortbedingungen erfolgen und ob eine mikrobiologische In-situ-Maßnahme zur Sanierung der LHKW-Belastung geeignet ist. Auf Basis der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist der Einsatz von Melasse zur Sanierung der LHKW-Belastung nicht geeignet. Der Feldversuch wurde daher beendet und die Einrichtungen zur Durchführung des Feldversuches im September 2011 rückgebaut.

In 2012 wird das Grundwassermonitoring in vierteljährlichem Rhythmus fortgesetzt.



Kontrolle der Melasse-Injektion

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Umwelt Wiesbaden

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

HYDRODATA GmbH, Oberursel

Mikrobiologische Untersuchungen:

Sensatec GmbH, Kiel

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.

AOX	Adsorbierbare organische Halogen-Verbindungen
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BBodSchG / BBodSchV	Bundes-Bodenschutzgesetz/Bundes-Bodenschutzverordnung
BTEX	Benzol-Toluol-Ethylbenzol-Xylol
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 & Gate) mit einer auf die Schadstoffe abgestimmten Füllung – behandelt werden.
(u.) GOK	(unter) Geländeoberkante
Gw-VwV	Entwurf zur Grundwasser-Verwaltungsvorschrift vom März 1998
GWM(S)	Grundwassermessstelle
Hg	Quecksilber
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
HWG	Hessisches Wassergesetz
In-situ-Verfahren	Sanierungsverfahren, bei dem Boden in seiner ursprünglichen Lage verbleibt und dort behandelt wird
LAGA / LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
MNA	„Monitored Natural Attenuation“ – kontrollierter natürlicher Rückhalt und Abbau von Schadstoffen
(M)KW	(Mineralöl)Kohlenwasserstoffe
MNT	Mononitrotoluol
NA	Nitroaromaten
On-site-Verfahren	Sanierungsverfahren, bei dem der Boden ausgehoben und an Ort und Stelle gereinigt wird
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PER	Tetrachlorethen
PCDD	Polychlorierte Dibenzodioxine
PCDF	Polychlorierte Dibenzofurane
Pump-and-Treat	Aktives Sanierungsverfahren, bei dem Schadstoffe mit dem Grundwasser abgepumpt und über Tage in einer Reinigungsanlage behandelt werden
Reaktive Wand	Passives Sanierungsverfahren einer vollflächig durchströmten Reinigungswand, bei dem Schadstoffe in-situ im Grundwasserleiter – mit dem natürlichen Grundwasserstrom beim Passieren der Reaktionswand mit einer auf die Schadstoffe abgepassten Füllung – behandelt werden
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
Tracer	Markierungsstoff (z. B. Farbstoff) für Erkundung des Grundwassers
TRI	Trichlorethen
VC	Vinylchlorid
WAA	Wasseraufbereitungsanlage

Auftragnehmer, die an dieser Stelle auf ihre erfolgreiche Zusammenarbeit mit der HIM-ASG hinweisen wollen:

www.dasbaugrundinstitut.de



Dipl.-Ing. Knierim GmbH
DAS BAUGRUND INSTITUT
 KASSEL • HANN. MÜNDE • 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




Fugro Consult GmbH
 In-Situ Technologies

Direct Sensing - Direct Push

30938 Burgwedel Ehlbeek 15 A +49 5139 9894-0	38104 Braunschweig Volkmaroder Str. 8c +49 531 13609-0	72147 Nehren Bahnhofstr. 9 +49 7473 959 8-83
--	--	--

www.fugro.de



AWIA Umwelt GmbH

- Altlastenerkundung u. -sanierung
- Gutachten, Sanierungskonzepte
- Akkreditierte Probenahmestelle
- Boden, Wasser, Luft
- Geologie u. Hydrogeologie
- Innenraumluft-Schadstoffe

37079 Göttingen, Wilhelm-Berg-Straße 6
 Tel. 0551 / 4999470 Fax 0551 / 4999499

E-mail: info@awia.de, Internet: www.awia.de

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





Nachhaltige Lösungen im präventiven, nachsorgenden und produktionsbegleitenden Umweltschutz

Beratung | Projektmanagement | Planung

www.arcadis.de

- Altlastenerkundung
- Gefährdungsabschätzungen
- Boden- und Grundwasseranierungen
- In-situ-Sanierungsverfahren
- Festpreissanierungen
- Deponieplanung und -sanierung
- Gebäuderückbau und Flächenrecycling
- Gebäudeschadstoffsanierung
- Geotechnik
- Fachbauleitung
- Umweltverfahrenstechnik
- Umweltverträglichkeitsstudien, Genehmigungsmanagement
- Umweltinformationssysteme und Datenmanagement
- Health & Safety - Management

Ingenieure Dr. Born - Dr. Ermel

Ihr Partner für:

- Altlastensanierung
- Deponietechnik
- Gebäuderückbau
- Abwassertechnik
- Abfallbehandlung
- Planung
- Bauleitung
- Projektmanagement

www.born-ermel.de

Achim Aurich Frankfurt Freital München Potsdam Weimar



Ihr führender Spezialist und Dienstleister für
**FLÄCHENRECYCLING • DEPONIESANIERUNG • ENTSORGUNG
 INDUSTRIELLEN RÜCKBAU • SANIERUNGSTECHNIK**

BAUER Umwelt GmbH • 86529 Schrobenhausen
 Tel. +49 8252 97-0 • www.bauerenvironment.com • ENV@bauer.de

*the power
of integration*



+ Flächenrecycling
 + Grundwassersanierung
 + Abfallwirtschaft
 + Landschaftsplanung
 + Umweltaudits
 + Erneuerbare Energien

**CDM
Smith**
cdmsmith.com

WASSER
 UMWELT
 INFRASTRUKTUR
 ENERGIE
 BAUWERKE
 GEOTECHNIK

listen. think. deliver.




Umweltanalytik aus einer Hand

- Wissenschaftliche Expertise
- Langjährige Erfahrung
- Kompetente Beratung
- Zuverlässige Ergebnisse zeitnah
- Ganz in Ihrer Nähe

Eurofins Umwelt Ihr Laborpartner mit über 25.000 Analysemethoden weltweit!



E-mail: info@eurofins-umwelt.de
 Internet: www.eurofins-umwelt.de
 Telefon: 02506/ 9392080

GEO-CONSULT

Ingenieurgesellschaft für Boden, Wasser, Abfall
 mit öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für Altlasten

An der Saline 31, 63654 Büdingen Telefon 06042 - 4194, Telefax 06042 - 1382



Torgauer Straße 116
 04347 Leipzig
 Telefon 0341 492899-0
 Fax 0341 492899-333
 sui-leipzig@synlab.com

- Akkreditiert nach DIN EN 17025
- Kompetenzbestätigung für Bundesliegenschaften
- Zulassung als Untersuchungsstelle nach § 19 Trinkwasserverordnung
- Analytik für Rüstungsalstandorte
- Spez. Mikrobiologie + AT 4 / GB 21

synlab Umweltinstitut GmbH
 www.synlab.com



ahu AG Aachen

www.ahu.de
 www.grundwassermanager.de

Optimierung Ihrer Grundwassersanierung

- Beratung & Planung
- Sanierungsbegleitung & Monitoring
- Moderne Messmethoden & -techniken
- Online-Zugriff auf Daten & Informationen



www.hydrodata.de - info@hydrodata.de

- Altlasten, Grundwasser- und Bodenschutz
- Rückbau und Entsorgung
- Geotechnik
- Umweltconsulting
- Umweltinformatik
- Arbeitsschutz

Gattenhöferweg 29 Tel.: +49 (0)6171 58 92 - 0
 61440 Oberursel Fax: +49 (0)6171 58 92 - 40



AL ENCO
 Environmental Consult GmbH

Ihr kompetenter Partner für

- Altlastenmanagement, Umwelt- und Geotechnik
- Betrieblicher Umweltschutz und Arbeitssicherheit

Barthelsmühlring 18 phone: 07275 9857 -0
 76870 Kandel www.alenco-consult.com



DIPLOM-INGENIEUR OLIVER HAMANN

WWW.DIALOGUNDKONZEPT.DE



IGU
www.igu-wetzlar.de



IGB
RHEIN - NECKAR
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

Heinigstraße 26, 67059 Ludwigshafen
eMail: Ludwigshafen@igb-ingenieure.de
http: www.igb-ingenieure.de
(06 21) 67 19 61-10

Geotechnik Wasserbau Umwelttechnik
Beweissicherung Arbeitsschutz

Dr. Jürgen Froch
Altlasten/Bürgerbeteiligung

In den Baiern 7
35274 Kirchhain

Tel.: 06422/898778
Fax: 06422/898779



e-Mail: Juergen.Froch@t-online.de



ISEGA

ISEGA Umweltanalytik GmbH
Rodenbacher Chaussee 6; 63457 Hanau
Tel. 06181-988-998-0 Fax. 06181-988-998-20
eMail: info@isega-hanau.de

- Untersuchungen von Boden, Altlasten, Abwasser und Trinkwasser
- Innenraumluft-Schadstoffe
- Materialprüfungen



Groundsolution

Sachverständigenbüro
für Altlasten

Groundsolution GmbH
Bremer Heerstraße 122
26135 Oldenburg
T. 0441 - 3 09 29 94
www.groundsolution.de

Dipl.-Ing. FH Andreas Macha
VERMESSUNGSBÜRO MACHA
Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur BDVI
Fon: 06206 / 51 91 51 Fax: 06206 / 51 91 52

www.geo-hessen.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



HPC
DAS INGENIEURUNTERNEHMEN

Nördlinger Straße 16
86655 Harburg
Tel.: 09080 999 0
Fax: 09080 999 249
www.hpc.ag

Flächenrecycling
Altlasten
Rückbau
Generalunternehmer
Bergbaustilllegung
Entsorgungsberatung

Infrastrukturplanung
Geotechnik
Lagerstätten
Erneuerbare Energien
Geohydraulik
Hydrogeologie / Wassergewinnung

Umweltberatung
Due Diligence
Umwelttechnische Immobilienbewertung
Toxikologische Risikobewertung
Betrieblicher Umweltschutz
Standortbewertung



HPC
DAS INGENIEURUNTERNEHMEN

Bismarckstraße 59
76133 Karlsruhe
Tel.: 07 21 161 770
Fax: 07 21 161 7770
www.hpc.ag

I.M.E.S. GmbH

ein Unternehmen der GICON®-Gruppe

Martinstraße 1, D-88279 Amtzell

Tel 07520 923600 Fax 923604

info@imes-gmbh.net - www.imes-gmbh.net

- Grundwassersanierung
- Reaktive Wände
- Altlasten/Flächenrecycling
- Grundwassermanagement
- Modellierung
- Hydrogeologie
- Geotechnik

Dr.-ING. HANS-JÖRG LOCHTE

Kapendeller Weg 8a Tel. 02104-972897
D-40822 Mettmann Fax 02104-972898

Ingenieur-Büro und Sachverständiger für
Boden- und Grundwasserkontamination



Ihr Partner für Umweltechnologie und Geotechnik

Unabhängig - Kompetent - Innovativ

Mit Bedacht auf Erhaltung und Schonung der natürlichen Ressourcen erarbeiten wir umfangreiche Konzepte in Sachen Rückbau und Sanierung.

Bei geotechnischen Fragestellungen erarbeiten unsere Experten unter Ausnutzung des internationalen Netzwerks und des gesammelten Know-Hows konstruktive und individuelle Lösungen.

Pöyry Infra GmbH

Augustaanlage 67, 68165 Mannheim, Tel. +49621 8790-137

 **PÖYRY**
Engineering balanced sustainability™

www.poyry.at



Sensatec
Sensorik- und Spezialanlagenbau GmbH
D-24159 Kiel, Friedrichsorter Straße 32
Tel. 0431/38900910 - E-Mail info@sensatec.de
www.sensatec.de



TERRA Umweltservice GmbH & Co. KG
Hörzhausener Straße 4
86529 Schrobenhausen
Telefon +49 (82 52) 88 11 54-0
Telefax +49 (82 52) 88 11 54-77
info@terra-umweltservice.de • www.terra-umweltservice.de



**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



Labor für Entwicklung und Analytik
Betrieblicher Umweltschutz
35037 Marburg
06421 3090850
www.wartig.org



Pumpstation



PWT

PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH

Wasser ist unser Metier:
Grundwasser
Trinkwasser
Prozesswasser
Abwasser
Elektrotechnik
Automatisierungstechnik
Betriebsführung und Finanzierung

Platanenallee 55
64673 Zwingenberg

Telefon: 06251 980-401
Telefax: 06251 980-498

info@pwt.de
www.pwt.de



4bauen GmbH & Co. KG | Alicestr. 23 | 68623 Lampertheim
www.4bauen.com | mail@4bauen.com | Tel.: 06206 - 1551 321



**TECHNOLOGIE
FÜR MENSCH UND
UMWELT**

Planung, Bau, Vermietung und Betrieb von Anlagen zur Reinigung von Wasser, Boden und Luft: Grundwassersanierung, Innovative in-situ Verfahren, Bodenreinigungsanlagen, Rückbau und Entsorgung, Flächenrecycling, Asbest- und Schadstoffsanierung, Biogasanlagen, Biogasreinigung – über 2.000 Referenzen im In- und Ausland.

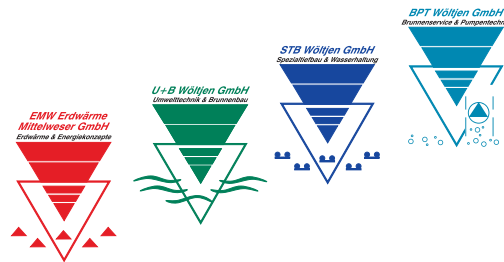
Züblin Umwelttechnik GmbH

Otto-Dürr-Strasse 13, 70435 Stuttgart
Tel. +49 711 8202-0, Fax +49 711 8202-154
umwelttechnik@zueblin.com, www.zueblin-umwelttechnik.com

Stuttgart, Berlin, Chemnitz, Dortmund, Hamburg, Nürnberg
Frankreich, Italien, Polen, Rumänien



Unternehmensgruppe Umwelt & Energie GmbH & Co. KG
Enviroment & Energy Services Group



Auf dem Kampe 3a · 31582 Nienburg · Tel. 0 50 21 - 60 39-0
Fax 0 50 21 - 60 39-20 · info@ub-woeltjen.de · www.ub-woeltjen.de

Sanierungskonzepte
Bodenreinigung in-situ
Grundwasser- und Bodenluftsanierung
Pegel- und Brunnenbau



**Biologische
Bodensanierung
Günter Meyer
GmbH**

Alte Ziegelei 15 | 51491 Overath

Tel. 02204-97260 | info@bbgm.de | www.bbgm.de



**Ihr leistungsstarker
BAUPARTNER**

- **Gewerbekbau**
- **Leitungs-, Kanalbau**
- **Rekultivierung**
- **Ausschachtungen**
- **Erdbau**
- **Bodenverbesserung**
- **Abbruch, Recycling**
- **Außenanlagen**

WEIMER GmbH
Beim Eberacker 10, 35633 Lahnau
Telefon: 0 64 41 / 96 40 -0
www.weimer-bau.de

ABBRUCH | **TIEFBAU**



SCHLÜSSELFERTIGES BAUEN

Alle wichtigen Adressen auf einen Blick:

Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV)

Mainzer Straße 80
65189 Wiesbaden

Tel: (0611) 815-0
Fax: (0611) 815-1941

Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Darmstadt

Wilhelminenstraße 1-3
64283 Darmstadt

Tel: (06151) 12-5550
Fax: (06151) 12-5307

Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt

Gutleutstraße 114
60327 Frankfurt/Main

Tel: (069) 2714-0
Fax: (069) 2714-5000

Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Wiesbaden

Lessingstraße 16-18
65189 Wiesbaden

Tel: (0611) 3309-0
Fax: (0611) 3309-444

Regierungspräsidium Gießen Abteilung Umwelt

Marburger Straße 91
35396 Gießen

Tel: (0641) 303-0
Fax: (0641) 303-2197

Regierungspräsidium Kassel Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz Kassel

Steinweg 6
34117 Kassel

Tel: (0561) 106-0
Fax: (0561) 106-1661

Regierungspräsidium Kassel Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz Kassel Standort Bad Hersfeld

Hubertusweg 19
36251 Bad Hersfeld

Tel: (06621) 406-6
Fax: (06621) 406-706

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG)

Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden

Tel: (0611) 6939-0
Fax: (0611) 6939-555

HIM-ASG IM INTERNET

www.him-asg.de
www.him.de
www.him-stadtallendorf.de
www.sanierung-neuschloss.de

HIM-ASG-PROJEKTLEITUNGEN

Verwaltung

HIM GmbH Bereich Altlastensanierung -HIM-ASG-

Waldstraße 11
64584 Biebesheim

Tel: (06258) 895-3133
Fax: (06258) 895-3322

Rüstungsaltsstandort Stadtallendorf

HIM GmbH Bereich Altlastensanierung -HIM-ASG- Projektleitung Stadtallendorf

Plausdorfer Weg
(Wasserwerk ZMW)
35260 Stadtallendorf

Tel: (06428) 9235-0
Fax: (06428) 9235-35

Lampertheim-Neuschloß

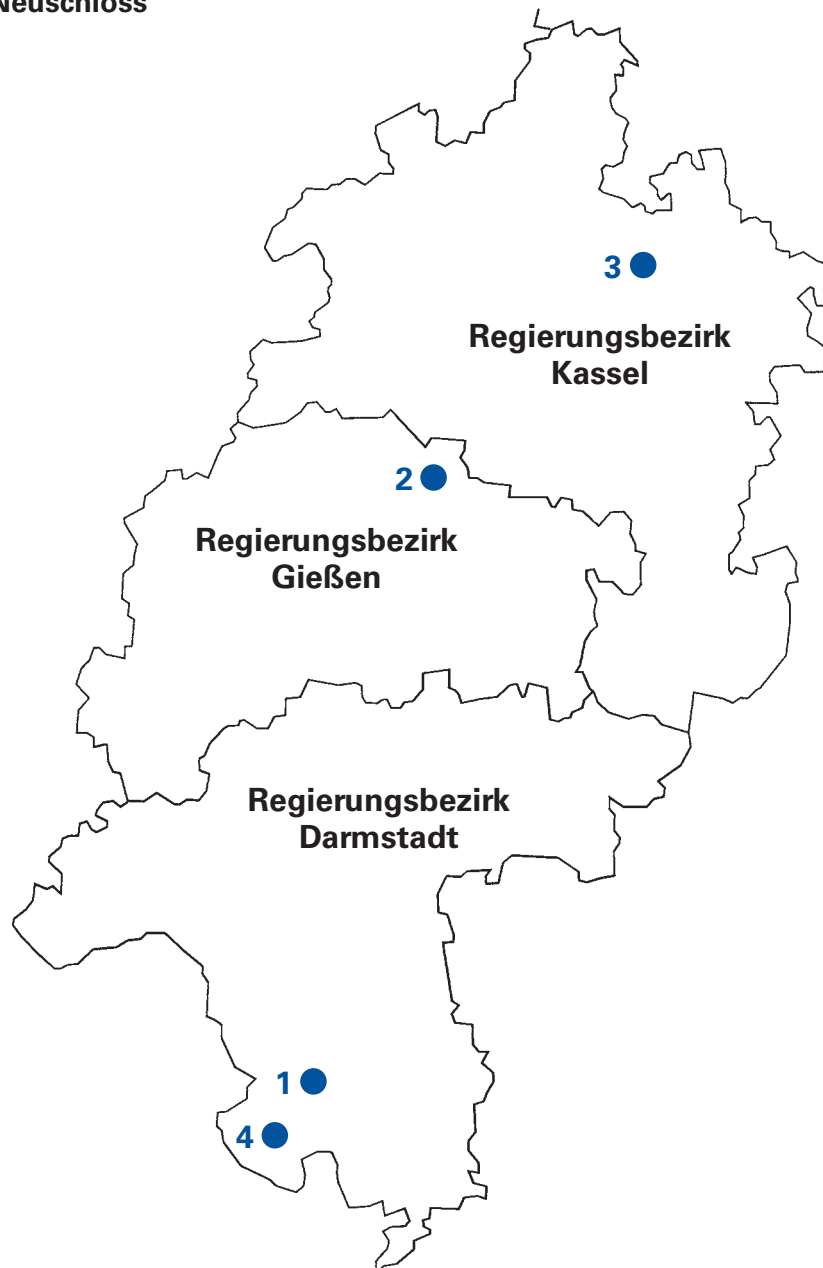
HIM GmbH Bereich Altlastensanierung -HIM-ASG- Projektleitung Lampertheim

Forsthausstraße 13
68623 Lampertheim

Tel: (06206) 90 93 23-0
Fax: (06206) 90 93 23-20

Sitz der HIM-ASG-Projektleitungen:

1. Verwaltung Biebesheim
2. Rüstungsaltsstandort Stadtallendorf
3. Rüstungsaltsstandort Hessisch Lichtenau-Hirschhagen
4. Lampertheim-Neuschloss



HIM

**Bereich Altlastensanierung
– HIM-ASG –**

**Verwaltung:
Waldstraße 11
64584 Biebesheim
Telefon (06258) 895-3133
Telefax (06258) 895-3322**