



**Bereich Altlastensanierung
– HIM-ASG –
Jahresbericht 2016**



Jahresbericht 2016 der
HIM GmbH,
Bereich Altlastensanierung
– HIM-ASG –

Druck: Grafische Werkstatt von 1980 GmbH, Kassel

Druck auf 100 % chlorfrei gebleichtem
Recyclingpapier

ClimatePartner^o
klimaneutral

Druck | ID 10134-1703-1001

Titelbild:
***Naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme:
Eidechsenumsiedlung
im Projekt
Großkrotzenburg, Deponie Eisert***

	Seite
Vorwort	5
Altlastensanierung in Hessen	
⇨ Die HIM-ASG und ihre Aufgabe.....	7
⇨ Öffentlichkeitsarbeit.....	9
⇨ Bürgerbeteiligung: projektspezifische Information und Einbeziehung der Betroffenen.....	10
⇨ Das Jahr 2016, seine Besonderheiten und Daten im Überblick.....	11
Unsere Projekte	
⇨ In der Übersicht.....	12
⇨ Projektbeschreibungen der in Bearbeitung befindlichen Vorhaben (alphabetisch)	
1. Bad Homburg, Farbenfabrik Vossen.....	16
2. Bensheim, Chemische Reinigung Köppner.....	17
3. Biblis, Chemische Reinigung Müller.....	19
4. Biblis, LHKW-Schaden im Wohngebiet Ludwigstraße/Klostergewannstraße.....	20
5. Büdingen, Chemische Reinigung Gröger, Thiergartenstraße.....	21
6. Büdingen, Metallverarbeitung, Fa. Linn & Lange.....	23
7. Bürstadt, Chemische Reinigung, Mainstraße.....	25
8. Bürstadt, Metallverarbeitung Oli.....	27
9. Butzbach-Ebergöns, ehem. KVG Kabelverwertungsgesellschaft.....	28
10. Dillenburg-Niederscheld, Frank'sche Eisenwerke.....	29
11. Edermünde-Grifte, Bitumenwerk Dr. Riehm.....	31
12. Frankfurt, Abstrom vom Grundstück der ehemaligen Tankstelle Nickel.....	33
13. Frankfurt, Mineralöl-Raffinerie Dollbergen GmbH.....	34
14. Frankfurt-Bergen-Enkheim, ehem. Röder Sitzmöbel GmbH.....	35
15. Frankfurt-Griesheim, Elwenn & Frankenbach.....	36
16. Friedberg, Pelzveredelung, Fa. Maiwald KG.....	37
17. Fuldata, Pelzveredelung.....	38
18. Gießen, FINA-Parkhaus.....	40
19. Großkrotzenburg, Deponie Eisert.....	41
20. Haiger, Chemische Reinigung Hüttner.....	43
21. Haiger-Weidelbach, Fa. Kreck Edelstahl GmbH & Co. KG.....	44
22. Hanau, Klebstoffwerk, Fa. Dekalin.....	45
23. Hanau-Steinheim, chemische Fabrik, Fa. Giese.....	46
24. Herborn, ehemalige Textilreinigung Kartmann.....	47
25. Hessisch Lichtenau-Hirschhagen, Rüstungsalstandort.....	48
26. Kassel, Chemikalienhandel, Leuschnerstraße.....	50
27. Lampertheim-Neuschloß, ehemaliges Betriebsgelände Chemische Fabrik.....	52
28. Langen, Lötmittelfabrik Zimmer.....	54
29. Laubach-Lauer, Walkmühle.....	56
30. Limburg, Chemische Reinigung Nitzl.....	58
31. Maintal-Wachenbuchen, Fa. Tephax.....	59
32. Marburg-Gisselberg, Metallverarbeitung, Fa. Petri.....	61
33. Mühlheim, Farb- und Gaswerk, Pionierpark.....	62
34. Mühlheim, Pelzverarbeitung, Fa. Mertens.....	63
35. Nidda-Eichelsdorf, ehemaliges Sägewerk J. Himmelsbach.....	64
36. Obertshausen-Hausen, YMOS AG.....	66
37. Offenbach, Fa. Vespermann.....	68
38. Offenbach-Kaiserlei, Teerfabrik Lang.....	69
39. Richelsdorf, Kupferhütte/Chemische Fabrik.....	71
40. Rödermark, Ober-Roden, Chemische Reinigung, Ringstraße.....	74
41. Rödermark, Ober-Roden, Galvanik, Hitzel & Beck.....	75

Inhalt

42.	Rodgau-Weiskirchen, ehemaliges Betriebsgelände Fa. Adam Henkel und Söhne.....	77
43.	Schlüchtern, ehemalige Vogt-Werke.....	78
44.	Stadtallendorf, Rüstungsaltsstandort.....	80
45.	Stadtallendorf, Forstgrundstücke (Tri-Halde).....	83
46.	Viernheim, Chemische Reinigung, Rathausstraße.....	84
47.	Wetzlar-Dutenhofen, Chemische Reinigung Seiler.....	85
48.	Wiesbaden, ehemaliges Betriebsgelände Faß-Sauer GmbH.....	86
49.	Wiesbaden-Biebrich, Chemische Fabrik, Lembach & Schleicher.....	87
Glossar		88
Unsere Auftragnehmer		89
Wichtige Adressen		95

Biebesheim, Februar 2017

Liebe Leserinnen und Leser,

gerne nehme ich den Jahresbericht 2016 zum Anlass, um Rückschau und Ausblick auf die wesentlichen Schwerpunkte unserer Arbeit zu halten.

Nachdem wir im letzten Jahr unser 25jähriges Bestehen begangen haben, sind wir auch im 26. Jahr unserer Tätigkeit nicht vor Neuerungen und Überraschungen gefeit.

Neu, aber ein konsequenter Schritt zur Problemlösung war die Übernahme eines kontaminierten Grundstückes in das Eigentum der HIM-ASG. Nur so waren die wirtschaftlichen und fachlichen Voraussetzungen für eine ökonomische und nachhaltige Sanierung gegeben. Ziel ist es, nach erfolgter Sanierung das dekontaminierte Grundstück wieder in den Wirtschaftskreislauf zu bringen.

In 2016 haben wir einige Projekte mit erheblicher medialer Aufmerksamkeit bearbeitet. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass wir dort eine direkte Beeinträchtigung des Menschen in seiner Wohnumgebung (Gefährdungspfad Boden – Mensch) feststellen mussten.

Hier muss zunächst sehr sorgfältig erkundet werden und die Verursachung der Kontamination der Wohnhäuser und Gartengrundstücke geklärt werden, bevor dann die geeignetste Sicherungs- bzw. Sanierungsvariante geplant und umgesetzt werden kann.

Verständlicherweise führt das zu Ängsten und Unsicherheit und daraus resultierend auch Ungeduld bei den Betroffenen; wobei wir bisher aufgrund unserer transparenten und sehr strukturierten und zügigen Vorgehensweise Rückhalt und eine gute Zusammenarbeit mit den Beteiligten und Betroffenen gefunden haben.

Dies ist insbesondere auch der hervorragenden Zusammenarbeit mit den betroffenen Regierungspräsidien und dem Umweltministerium sowie der stetigen Unterstützung unserer Auftragnehmer zu verdanken.

Wir dürfen nicht nachlassen in unseren Anstrengungen, sondern müssen gemeinsam hart daran arbeiten, dass das bisher in Hessen Erreichte fortgesetzt wird. Es gibt noch viel zu tun, das Land Hessen stellt sich dieser Aufgabe und bildet dieses auch konsequent in seiner mittelfristigen Planung ab.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre

Ihre
Birgit Schmitt-Biegel
- Bereichsleiterin -

Die HIM-ASG und ihre Aufgabe

ALTLASTEN

Altlasten im Sinne des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) sind

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

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

SANIERUNGSVERANTWORTLICHKEIT

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

HESSISCHES ALTLASTEN- UND BODENSCHUTZGESETZ – HAltBodSchG

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

Nach den gesetzlichen Regelungen in Hessen kann in den Fällen, in denen Sanierungsverantwortliche nicht oder nicht rechtzeitig herangezogen werden können, insbesondere wegen der Dringlichkeit der Sanierung der Altlast oder schädlichen Bodenveränderung die Bestandskraft einer Anordnung nicht abgewartet werden kann oder die Sanierungsverantwortlichen zur Durchführung der Sanierung nicht in der Lage sind, die Bodenschutzbehörde dem Träger der Altlastensanierung die Durchführung der Maßnahme nach dem BBodSchG übertra-

gen, ohne dass dieser Sanierungsverantwortlicher wird (§ 12 Abs. 1 HAltBodSchG).

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

SANIERUNGSTRÄGER HIM GMBH

Die HIM GmbH ist ein Unternehmen der Kreislaufwirtschaft und bietet professionelle Gesamtentsorgungs- und Gesamtsanierungslösungen. Sie ist schon seit über 40 Jahren im Bereich Abfallentsorgung tätig. An fünf HIM GmbH-Standorten in Hessen und Baden-Württemberg werden Schadstoffe in speziellen Anlagen umweltgerecht entsorgt oder sinnvoll verwertet.

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

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

JAHRESARBEITSPROGRAMM

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

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

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

Standorte der HIM



Biebesheim



Deponie Billigheim



Frankfurt



Kassel



Stuttgart

Die HIM-ASG und ihre Aufgabe

PROJEKTABWICKLUNG

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

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

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

AUFGABEN DER HIM-ASG

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

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

GRUNDSÄTZE

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

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

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

SYNERGIEEFFEKTE

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

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

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

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

Öffentlichkeitsarbeit

Im Verlauf des Jahres 2016 haben die Mitarbeiter der HIM-ASG wieder ihr Fachwissen mit Interessierten und Fachpublikum geteilt. Im Fokus stehen immer noch die Erfahrungen mit innovativen Sanierungsverfahren, das Thema Nachhaltigkeit sowie das Wissen und die Erfahrung aus mehr als 20 Jahren Altlastensanierung.

Im Jahr 2016 wirkte die HIM-ASG erneut beim DECHEMA-Symposium „Strategien zur Sanierung von Boden & Grundwasser“ im Vorbereitungskomitee und als Mitveranstalter mit. Im Vortragsblock „Praxisbeispiele III“ übernahm sie auch die Diskussionsleitung.

Im Ausland greift man ebenfalls gern auf den Erfahrungsschatz der HIM-ASG zurück: Eine Delegation der Korea Environment Corporation - eine Non-Profit-Organisation finanziert und eingerichtet vom Ministerium für Umwelt der Republik Korea – besuchte das Projekt Stadtallendorf, um sich vor Ort bei der Projektleitung über Sanierungstechniken, Bürgerbeteiligung und Kampfmittelbergung zu informieren.



Der Girls' Day – Mädchen-Zukunftstag findet jedes Jahr einmal statt. Er vermittelt Schülerinnen ab Klasse 5 einen Einblick in Berufsfelder und Studiengänge, die Mädchen eher selten in Betracht ziehen. Unternehmen, Betriebe, Hochschulen, Forschungszentren und viele andere Institutionen öffnen ihre Türen und informieren über ein breites Angebot in Ausbildungsberufen und Studiengängen in den Bereichen Technik, Naturwissenschaften, Informationstechnologie und Handwerk. Mädchen können ihre Fähigkeiten praktisch erproben, wichtige Kontakte knüpfen und Frauen in Führungspositionen und als Unternehmerinnen kennen lernen.

Das Hessische Umweltministerium, vertreten durch die Frauenbeauftragte, hat zusammen mit der HIM-ASG interessierten Mädchen einen Einblick in die Vielfältigkeit und das Ausmaß der Sanierung einer bewohnten Altlast am Beispiel von Lampertheim-Neuschloß gegeben. Anschließend konnte vor Ort die Wasseraufbereitungsanlage besichtigt werden. Danach konnten sich die Teilnehmerinnen bei der Führung durch die Sonderabfallverbrennungsanlage in Biebesheim noch ein Bild von der Abfallentsorgung bei der HIM GmbH machen.



Besichtigung Grundwassersanierungsanlage Lampertheim



Besichtigung der Sonderabfallverbrennungsanlage

Bürgerbeteiligung: projektspezifische Information und Einbeziehung der Betroffenen

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

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

In der Praxis heißt das

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

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

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

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

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

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

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

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

Das Projekt Haiger-Weidelbach, Fa. Kreck Edelstahl stand schon in den vergangenen Jahren sehr im Focus der Öffentlichkeit. Die Besorgnis und der Ärger der Bürger, die von dem Schaden betroffen sind, sind hoch. Teils wurden erhöhte Raumluftgehalte in Häusern festgestellt.

Daher erfolgten direkt nach Übertragung des Projektes durch das Regierungspräsidium seitens der HIM-ASG die Durchführung erster Sofortmaßnahmen und eine anschließende Bürgerinformationsveranstaltung. Es bestand Einvernehmen mit dem Bürgermeister, dass regelmäßige Bürgerinformationsveranstaltungen zur Information und Einbindung der Betroffenen unumgänglich sind. Im Jahr 2016 war zunächst die Sicherung des Grundwassers an der Werks-Südgrenze vordringlich. Gleichwohl wurde regelmäßig der Kontakt und das Gespräch mit den betroffenen Anwohnern gesucht. Zudem wurde eine weitere Bürgerinformationsveranstaltung für Januar 2017 vorbereitet. Dabei sollen alle

interessierten Bürger umfassend über die bislang durchgeführten Abwehrmaßnahmen informiert werden.

Bei dem Projekt Richelsdorf, Kupferhütte/chem. Fabrik ergaben die 2015 und 2016 durchgeführten, weitergehenden Untersuchungen im östlich an das Betriebsgelände der ehemaligen Kupferverhüttung angrenzenden Weihebachtal ebenfalls maßgebliche Arsen-Schadstoffbelastungen im Boden. In ggf. nutzungssensiblen Flächenbereichen konnten deswegen ähnliche Belastungen nicht ausgeschlossen werden.

Daher wurde zum Ausschluss einer Gefahr für die Ortslage von Richelsdorf ein Untersuchungskonzept für den Belastungspfad Boden-Mensch erarbeitet und Bodenuntersuchungen durchgeführt. In Teilbereichen wurden auch hier schädliche Bodenveränderungen nachgewiesen, so dass Nutzungsempfehlungen für diese Bereiche ausgesprochen wurden. So sollte z. B. weder Boden umgegraben noch Obst und Gemüse angebaut bzw. verzehrt werden. Besonders belastete Bereiche wie etwa die neu errichtete Mini-golfanlage oder der Kinderspielplatz wurden zum Schutz der Anwohner sogar vorsorglich gesperrt.

Dabei wurde großen Wert darauf gelegt, die Betroffenen zeitnah und umfassend einzubinden. In Abstimmung mit dem Regierungspräsidium und der Gemeinde Wildeck wurde die Bevölkerung im Rahmen von Bürgerversammlungen über den Sachverhalt, evtl. bestehende Gefährdungen und weitergehende Maßnahmen informiert.



Bürgerversammlung in Richelsdorf (Quelle: HNA, R. Dupont)

Das Jahr 2016, seine Besonderheiten und Daten im Überblick

Das Jahr 2016, seine Besonderheiten und Daten im Überblick

Die in Form von Landes- und Drittmitteln verwendeten Mittel betragen in Summe im Berichtsjahr über 15,9 Mio. Euro. Damit konnten im Berichtsjahr auch wieder deutliche Projektfortschritte erzielt werden.

Die Gesamtzahl der an HIM-ASG übertragenen Vorhaben belief sich im Jahr 2016 auf 57.

Im Laufe des Berichtsjahres ging ein Vorhaben von der „Warteliste“ in die aktive Bearbeitung über. Ein Vorhaben ging von der aktiven Bearbeitung in die Nachsorge/ Erfolgskontrolle über. Ein Vorhaben wurde nach Durchführung entsprechender Maßnahmen als abgeschlossen an das Regierungspräsidiums zurückgegeben.

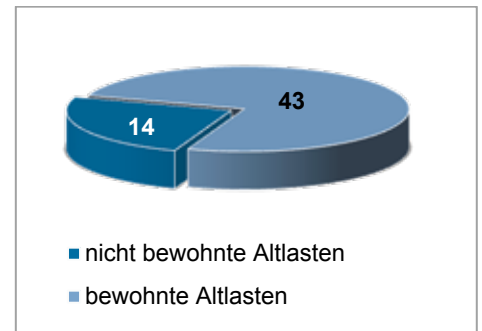
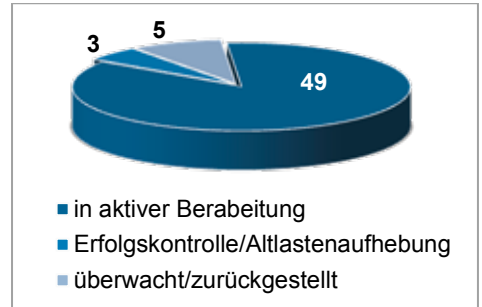
Im Berichtsjahr wurden aber auch fünf neue Vorhaben übertragen.

Von diesen 57 Vorhaben befanden sich im Berichtsjahr 49 in aktiver Bearbeitung und 3 Vorhaben in der Erfolgskontrolle oder Nachsorge. 5 Vorhaben waren im Überwachungsstatus.

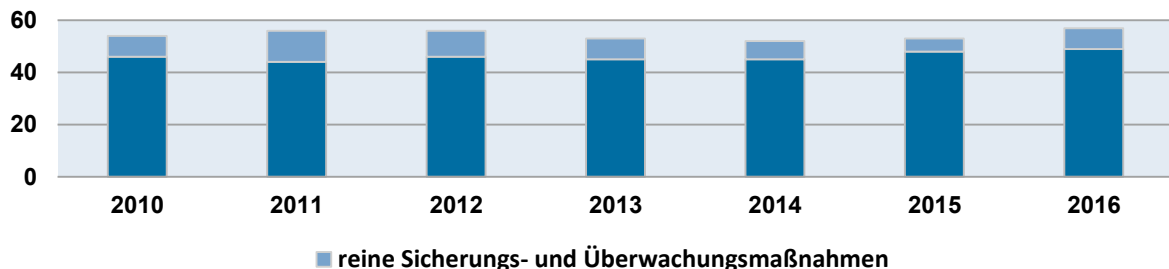
Von den 57 Vorhaben ist bei allen Vorhaben das Schutzgut Wasser betroffen.

Bei den 57 Vorhaben, die derzeit bearbeitet werden, handelt es sich in 14 Fällen um unbewohnte Flächen, die keiner bzw. einer gewerblichen Nutzung unterliegen und keine bzw. keine angrenzende Wohnbebauung aufweisen.

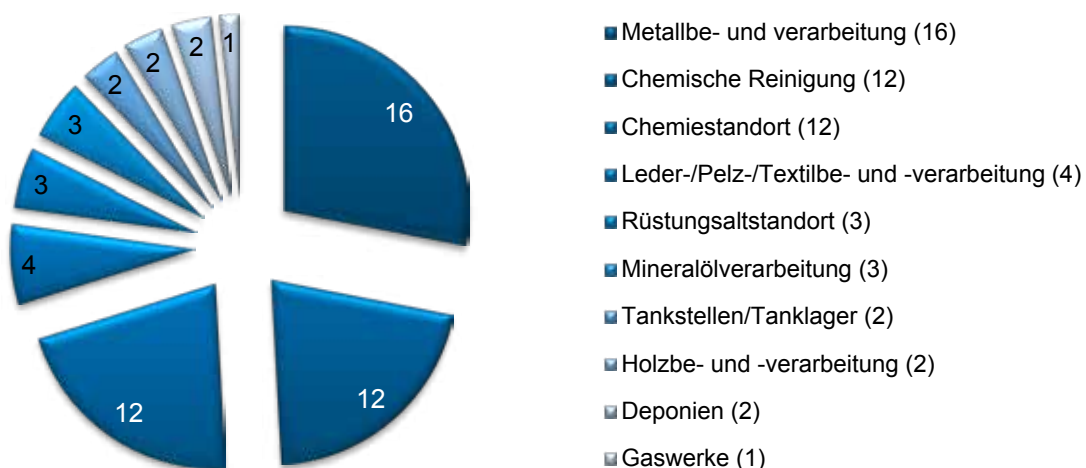
43 Vorhaben betreffen jedoch Standorte mit Wohnbebauung bzw. angrenzender Wohnbebauung oder gewerblich genutzte Flächen mit Wohnbebauung.



Entwicklung der Anzahl der übertragenen Vorhaben



Aufteilung der übertragenen Vorhaben nach Branchen



Unsere Projekte in der Übersicht

Nr.	Projektbezeichnung / ALTIS-Nummer	Art des ehemaligen Betriebes	Fläche (m ²)	Hauptkontamination	kontaminiertes Medium ¹⁾	erforderliche bzw. laufende Maßnahmen ¹⁾	davon bereits abgeschlossene Maßnahmen	Ausgaben bisher (gesamt) in TEuro ²⁾	davon Ausgaben 2016 in TEuro ²⁾
1	Bad Homburg, Farbfabrik Vossen 434.001.010-000.005	Farbenfabrik	20.000	Dioxine, LHKW, Schwermetalle	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung, Monitoring	Bodensanierung, GW-Sanierung	11.960	200
2	Bensheim, Chemische Reinigung Köppner 431.002.010-001.992	Chemische Reinigung	800	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung, Monitoring	Installation BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	2.120	160
3	Biblis, Chem. Reinigung Müller 431.003.010-001.001	Chemische Reinigung	8.000 (Fahne)	LHKW	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	2.470	80
4	Biblis, LHKW-Schaden Wohngebiet	Chemische Reinigung	60.000 (Fahne)	LHKW	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung	5.450	280
5	Büdingen, Chemische Reinigung Gröger, Thiergartenstraße 440.004.030-001.170	Chemische Reinigung	1.500	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung/-Monitoring, Erkundung Quaritär, Übernahme Quaritär-Sanierung	Installation GW-Sanierung, Erkundung Quaritär	1.750	180
6	Büdingen, Metallverarbeitung, Fa. Limm & Lange 440.004.030-001.179	Metallverarbeitung	6.000	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung, ISCO, Monitoring	Bodensanierung, Installation BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	2.230	110
7	Bürostadt, Chemische Reinigung, Mainstraße 431.005.020-001.209	Chemische Reinigung	500	LHKW	B, GW	GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung in-situ-Oxidation	2.030	150
8	Bürostadt, Metallverarbeitung Oli Werk I und II 431.005.020-001.002	Metallverarbeitung Werk I Werk II	5.500 6.000	KW, LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung Werk I + II, GW-Sanierung Werk I + II, Monitoring	Bodensanierung, BL-Sanierung Werk I+II, GW-Sanierung	7.670	40
9	Butzbach, ehem. KVG Kabelverwertungsgesellschaft 440.005.030-000.032	Altkabelverwertung	10.000	MKW, PAK, Schwermetalle	B, GW	Bodensicherung, Entsorgung Abfallstoffe, Erkundung, Gebäudeabriss	Entsorgung Abfallstoffe, Erkundung	340	60
10	Dillenburg-Niederscheid, Frank'sche Eisenwerke 532.006.070-001.066	Deponie	10.500	BTEX, LHKW, PAK, Schwermetalle	B, GW	Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen	---	400	100
11	Edermünde-Grifte, Bitumenwerk Dr. Riehm 634.002.020-001.023	Straßenteer-/Unterbodenschutzproduktion	7.500	BTEX, KW, PAK	B, GW	GW-Sicherung, Gebäuderückbau, Bodensanierung, GW-Sanierung	GW-Sicherung, Gebäuderückbau, Bodensanierung	12.740	610
12	Frankfurt, Abstrom vom Grundstück der ehem. Tankstelle Nickel, Friedrich-Wilhelm-von-Steußen-Straße 412.000.210-001.004	Tankstelle, Kfz-Werkstatt	800	BTEX, LHKW, MKW, PAK	B, GW	GW-Erkundung im Abstrom, Errichtung von 7 GWM, Darstellung Schadensbild Schadstofffahne	Errichtung von 7 GWM, Darstellung Schadensbild Schadstofffahne	100	10
13	Frankfurt, Mineralöl-Raffinerie Dollbergen GmbH 412.000.080-001.016	Altölaufbereitung	4.000	BTEX, Dioxin, LHKW, Mineralöl, MKW, PAK, PCB	B, GW	GW-Erkundung, GW-Sanierung/-Sicherung, Bodenerkundung	Bodenerkundung	440	130
14	Frankfurt, Bergen-Enkheim, ehem. Röder Sitzmöbel GmbH 412.000.460-001.002	Metallverarbeitung	10.000	LHKW, Chrom	B, BL, GW	GW-Sanierung, Fahrensanierung, Monitoring	Übernahme GW-Sanierung und Biobarriere, Erneuerung Biobarriere	320	280
15	Frankfurt-Griesheim, Elwenn & Frankenbach 412.000.190-001.002	Quecksilberaufbereitung	2.200	elementares Quecksilber, LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, Sicherungsmaßnahmen, Nach-Monitoring	Bodensanierung, BL-Sanierung, Installation Sicherungsmaßnahmen	6.010	60

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

Nr.	Projektbezeichnung / ALTIS-Nummer	Art des ehemaligen Betriebes	Fläche (m ²)	Hauptkontamination	kontaminiertes Medium ¹⁾	erforderliche bzw. laufende Maßnahmen ¹⁾	davon bereits abgeschlossene Maßnahmen	Ausgaben bisher (gesamt) in TEuro ²⁾	davon Ausgaben 2016 in TEuro ²⁾
16	Friedberg, Fa. Maiwald KG 440.008.040-001.058	Pelzveredelung	2.700	LHKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	Installation kombinierte GW-/BL-Sanierung	920	120
17	Fuldatal, Pelzveredelung 633.009.010-001.002	Pelzveredelung	8.000	LHKW	B, BL, RL, GW	Gebäuderückbau, Bodenaushub (Teilbereich), BL- und GW-Sanierung	Gebäuderückbau, Bodenaushub (Teilbereich), Installation BL- und GW-Sanierung	7.310	210
18	Gießen, FINA-Parkhaus 531.005.000-001.022	Chemische Reinigung, Tankstelle	1.500	BTEX, LHKW	B, BL, GW	GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	500	30
19	Großkrotzenburg, Deponie Eisert 435.011.000-000.001	Deponie	90.000	deponietypisch, Sondermüll	B, BL, GW	Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen	---	4.130	450
20	Haiger, Chemische Reinigung Hüttner 532.011.050-001.007	Chemische Reinigung	460	LHKW	B, BL, GW	Gebäuderückbau, Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung	Gebäuderückbau, BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	1.650	140
21	Haiger-Weidelbach, ehem. Fa. Kreck Edelstahl GmbH & Co. KG 532.011.140-000.048	Metallverarbeitung	25.000	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, Bodenluftabsaugung, GW-Sanierung	--	1.020	900
22	Hanau, Klebstoffwerk, Fa. Dekalin 435.014.013-001.046	Chemische Fabrik	50.000	LHKW	GW	GW-Monitoring	--	30	20
23	Hanau-Steinheim, Chemische Fabrik, Fa. Giese 435.014.060-001.036	Chemische Fabrik	1.500	LHKW	BL, GW	GW-Monitoring, GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	1.410	60
24	Herborn, ehem. Textilreinigung Kartmann 532.012.040-001.268	Chemische Reinigung	1.100	LHKW	BL, GW	Gebäuderückbau, Bodensanierung, GW-Sanierung	Gebäuderückbau, Bodensanierung, Installation GW-Sanierung	1.780	110
25	Hessisch Lichtenau-Hirschhagen inkl. F+E-Vorhaben (1993-1995) 636.006.040-001.032	Sprengstoffwerk	2.330.000	Nitroaromaten, PAK	B, GW, Kanäle	Bodensanierung, GW-Sicherung, Kanalerkundung/-spülung	Bodensanierung, Installation GW-Sicherung, Kanalerkundung/-spülung	110.250	480
26	Kassel, Chemikalienhandel, Leuschnerstraße 611.000.191-001.001	Chemikalienhandel	1.600	LHKW	B, BL, RL, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung, MNA (Teilbereich)	Bodensanierung, Installation GW-Sanierung	8.370	230
27	Lampertheim-Neuschloß, ehem. Betriebsgelände Chemische Fabrik 431.013.020-001.002	Chemische Fabrik	83.000	Schwermetalle, Dioxine	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung, Pilotversuch Arsenmobilisierung	Bodensanierung, Installation GW-Sanierung	93.840	1.180
28	Langen, Lötmittelfabrik Zimmer 438.006.000-001.003	Lötmittelfabrik	1.900	LHKW, PAK, Schwermetalle	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung	Bodensanierung, BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	7.220	170
29	Laubach-Lauter, Walkmühle 531.010.050-000.018	Tuchwalkerei/-färberei	16.000	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung, Gebäuderückbau	Gebäuderückbau (durch Eigentümer)	60	60
30	Limburg, Chemische Reinigung Nitzl 533.009.040-001.080	Chemische Reinigung	330	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung	890	20
31	Maintal-Wachenbuchen, Fa. Tephax 435.019.040-001.002	Reinigungs-/Pflegemittelproduktion	1.150	LHKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	1.530	80
32	Marburg-Gisselsberg, Fa. Petri 534.014.100-000.013	Metallverarbeitung	5.700	LHKW	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	690	50

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

Unsere Projekte in der Übersicht

Nr.	Projektbezeichnung / ALTIS-Nummer	Art des ehemaligen Betriebes	Fläche (m ²)	Hauptkontamination	kontaminiertes Medium ¹⁾	erforderliche bzw. laufende Maßnahmen ¹⁾	davon bereits abgeschlossene Maßnahmen	Ausgaben bisher (gesamt) in TEuro ²⁾	davon Ausgaben 2016 in TEuro ²⁾
33	Mühlheim, Farb- und Gaswerk Pionierpark 438.008.020-001.002	Farb- und Gaswerk	45.000	Arsen, Cyanide, PAK, Schwermetalle	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung	Bodensanierung, Installation GW-Sanierung	49.910	600
34	Mühlheim, Pelzverarbeitung, Fa. Mertens 438.008.020-001.086	Gerberei, Rauchwarenzurichter	10.000	MKW, lipophile Stoffe, LHKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung, Bodenteilsanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung, Bodenteilsanierung	1.550	130
35	Nidda-Eichelsdorf, ehem. Sägewerk J. Himmelsbach 440.016.030-001.013	Säge- und Imprägnierwerk	60.000	BTEX, LHKW, PAK	B, GW	GW-Sanierung, Teerölabschöpfung	Installation GW-Sanierung, Installation Teerölabschöpfung	1.930	80
36	Obershausen-Hausen, YMOS AG 438.010.010-001.400	Metallverarbeitung	45.000	LHKW	B, BL, GW	GW-Sanierung, Bodensanierung	Installation GW-Sanierung	2.480	330
37	Offenbach, Fa. Vespermann Holzplaster GmbH & Co. KG, Goethering 20 413.000.010-001.001	Holzplasterproduktion	1.000	BTEX, KW-H18, PAK	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung, Teerölabschöpfung	---	840	80
38	Offenbach-Kaiserlei, Teerfabrik Lang 413.000.000-000.011	Teerfabrik	18.500	BTEX, KW, PAK, Phenole	B, GW	GW-Sicherung mittels Fumel+ Gate, F+E-Vorhaben, Teerölabschöpfung	F+E-Vorhaben, Bau Prototyp	4.760	230
39	Richelsdorf, Kupferhütte/chem. Fabrik 632.020.050-000.002	Kupferhütte/chem. Fabrik	80.000	Arsen, Cadmium, Zink	B, GW, OW	GW-Sicherung, Verlegung Weihebach, Sicherung Halde, GW-Sanierung, Sanierung Kuperstraße 48	Installation GW-Sicherung, Verlegung Weihebach	7.780	490
40	Rödermark, Ober-Roden, Chemische Reinigung, Ringstraße 51 438.012.020-001.172	Chemische Reinigung	700	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung	Bodensanierung, Installation GW-Sanierung	1.440	150
41	Rödermark, Ober-Roden, Hitzel & Beck 438.012.020-001.171	Galvanik	6.900	LHKW, Schwermetalle	B, BL, GW	Bodensanierung, Air-Sparging, GW-Sanierung	Bodensanierung, Air-Sparging, Installation GW-Sanierung	3.940	1.530
42	Rodgau-Weiskirchen, ehem. BG Fa. Adam Henkel und Söhne 438.011.050-001.170	Metallverarbeitung	5.600	LHKW	GW	GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	1.890	250
43	Schlüchtern, ehemalige Vogt-Werke 435.025.000-001.006	Metallverarbeitung	12.000	LHKW, MKW	B, BL, GW	GW-Sanierung/-Monitoring, Erkundung B, BL, GW, Verhältnismäßigkeitsprüfung	Installation GW-Sanierung, Vorerkundung Boden	470	80
44	Stadtlendorf inkl. F+E-Vorhaben (1993-1994) 534.018.050-001.134	Sprengstoffwerk	4.090.000	Nitroaromaten, PAK	B, GW, Kanäle	Bodensanierung, GW-Sicherung, Kanalerkundung/-stilllegung, F+E-Vorhaben MOSAL + MONASTA, Bodensanierung Außenbereich, Sanierung Algebäude 256, Sanierung Kleinniederung/Zulaufgerinne, Sanierung Algebäude 334	Bodensanierung bebaute Ortslage, Installation GW-Sicherung, Kanalerkundung/-stilllegung, F+E-Vorhaben, Sanierung Kleinniederung	94.820	4.350
45	MOSAL (1996-1999) MONASTA (2003-2009)	Sprengstoffwerk		Nitroaromaten, PAK	B, GW	Abtrag Halde, GW-Sicherung, Sanierung hot-spots	Abtrag Halde, Installation GW-Sicherung	22.330 1.990	0 0
46	Viemheim, Chem. Reinigung, Rathausstraße 431.020.000-001.002	Chemische Reinigung	250	LHKW	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	5.800	250

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

Nr.	Projektbezeichnung / AL TIS-Nummer	Art des ehemaligen Betriebes	Fläche (m ²)	Hauptkontamination	kontaminiertes Medium ¹⁾	erforderliche bzw. laufende Maßnahmen ¹⁾	davon bereits abgeschlossene Maßnahmen	Ausgaben bisher (gesamt) in TEuro ²⁾	davon 2016 in TEuro ²⁾
47	Wetzlar-Dutenhofen, Chemische Reinigung Seiler 532.023.020-001.112	Chemische Reinigung	625	LHKW	B, BL, GW	Erkundung, GW-Monitoring	---	90	90
48	Wiesbaden, ehem. Betriebsgelände Fab-Sauer GmbH 414.000.030-001.267	Fassreinigung	9.950	BTEX, LHKW, MKW	B, BL, GW	Erkundung, GW-Monitoring	Erkundung	130	20
49	Wiesbaden-Biebrich, Chem. Fabrik Lembach & Schleicher 414.000.070-001.150	Chemische Fabrik	1.800	Arsen, LHKW	B, BL, GW	F+E-Vorhaben, Bodensanierung, GW-Sicherung mittels Kreislaufspülung, Arsen-Mobilisierung	F+E-Vorhaben, Bodensanierung, Installation GW-Sicherung, Installation Kreislaufspülung	5.380	140
NACHSORGE/ERFOLGSKONTROLLEN									
50	Klein-Welzheim, Galvanikbetrieb Winter 438.013.020-001.165	Galvanik	5.000	KW, LHKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Monitoring	BL-Sanierung	330	10
51	Maintal, Galvanikbetrieb Leonhard 435.019.030-001.001	Metallveredelung	2.800	Chrom, Cadmium, LHKW	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung, GW-Monitoring	BL-Sanierung, GW-Sanierung	800	0
52	Wiesbaden-Biebrich, Chemische Fabrik Sedra GmbH 414.000.070-001.469	Chemische Fabrik	2.800	BTEX, MKW, PAK	B, GW	Erkundung, GW-Monitoring, Gebäudeabbruch, Bodensanierung	Erkundung, GW-Monitoring, Gebäudeabbruch, Bodensanierung	8.720	100

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

Nr.	Projektbezeichnung / AL TIS-Nummer	Art des ehemaligen Betriebes	Fläche (m ²)	Hauptkontamination	kontaminiertes Medium ¹⁾	erforderliche Überwachungs- bzw. Sofortmaßnahmen ¹⁾
SICHERUNGS- UND ÜBERWACHUNGSMASSNAHMEN ("WARTELISTE")						
53	Dillenburg-Frohnhausen, ROBRA-Chemie 532.006.040-001.098	Chemische Fabrik	4.800	LHKW, BTEX	B, BL, GW	Erkundung
54	Frankfurt, Senckenberganlage 20-22 (Fahne) 412.000.040-001.001	Druckfarbenfabrik	38.000	BTEX, MKW, PAK	B, GW	Erkundung, GW-Monitoring
55	Lampertheim, Deponie Im Bachgrund 431.013.020-000.002	Deponie	45.000	PAK, Schwermetalle	B, GW	Erkundung, GW-Monitoring
56	Offenbach, Fa. Keller Präzisionsdrehteile 413.000.033-001.480	Metallverarbeitung	2.050	LHKW, MKW	B, BL, GW	GW-Monitoring
57	Rüdesheim, Chemische Reinigung Brühl 439.013.040-001.002	Chemische Reinigung	1.370	LHKW	B, BL, GW	BL-, GW-Monitoring, BL-Absaugversuch

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

1) BAD HOMBURG, FARBENFABRIK VOSEN

Auf dem ca. 20.000 m² großen, am Stadtrand von Bad Homburg gelegenen Gelände der ehemaligen Farbenfabrik Vossen wurden von 1877 bis 1958 chemische Farbstoffe und pharmazeutische Produkte hergestellt. Das Gelände wird heute als Wohngebiet genutzt.

Allgemeine Standortdaten

Kontaminationsfahne
unter dem Friedhof: ca. 16.000 m²

Nutzung: Wohngebiet/Friedhof

Kontaminationssituation

Boden

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

Grundwasser

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

Erste Untersuchungen in den Jahren 1985 und 1991 zeigten hohe Schwermetallkonzentrationen im Boden. Nach Übergabe des Projektes an die HIM-ASG erfolgte in 2001 eine Bodensanierung, in deren Verlauf rd. 40.000 t kontaminierter Boden und Bauschutt entsorgt und dabei ca. 40 t Blei, 20 t Chrom (davon rd. 2 t Chromat), 20 t Zink und 3 t Arsen vom Standort entfernt wurden. Zusätzlich wurden rd. 400 t nahezu reine Farbrückstände als Sonderabfall entsorgt. Somit konnte die Altlastenfeststellung sämtlicher Wohngrundstücke aufgehoben werden.

Aufbauend auf der genehmigten Sanierungsplanung erfolgte zwischen April 2000 und November 2016 die Grundwassersanierung einer abstromigen Arsen- und LHKW-Kontamination. Im Zuge der Maßnahme wurden rd. 74.000 m³ Grundwasser umgesetzt und dabei 273 kg LHKW und 52 kg Arsen aus dem Grundwasser entfernt.

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



Rückbau der Sanierungsanlage

Zur Optimierung der Sanierungsmaßnahme erfolgte zwischen August 2010 und November 2016 eine ergänzende biologische Sanierung als großtechnische EAB-Maßnahme.

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

Durch die EAB-Maßnahme konnte die gelöste LHKW-Fracht deutlich reduziert werden.

Mitte 2014 wurde nur noch im zentralen Fahnenbereich um den Brunnen GWM13 ein lokaler LHKW-Spot festgestellt.

Zur gezielten Sanierung der verbliebenen Belastungen wurde der Entnahmebrunnen GWM13 im Juni 2014 zum Infiltrationsbrunnen umgerüstet. Neben GWM13 wurde auch der benachbarte Entnahmebrunnen GWM19 in 2015 zur Infiltration umgerüstet.

Sanierungskonzept

Boden

Aushubsanierung (abgeschlossen)

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

Grundwassermonitoring

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

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

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

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

Betrieb und Abschluss Grundwassersanierung
Rückbau Brunnen, Messstellen und Sanierungsanlage
Abschluss der Sanierung

Mit dem Ziel die Nachhaltigkeit der EAB-Sanierung zu überwachen und zu dokumentieren, ist eine 2-jährige Nachmonitoringphase vorgesehen. Für 2019 ist der vollständige Abschluss des Sanierungsfalles mit dem Rückbau der verbliebenen Aufschlüsse anvisiert.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Wiesbaden

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

CDM Smith Consult GmbH, Alsbach

Analytik:

UCL Umwelt Control Labor GmbH,
Lünen

Grundwassersanierung:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

Rückbau Grundwassermessstellen:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

2) BENSHEIM, CHEMISCHE REINIGUNG KÖPPNER

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

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

Allgemeine Standortdaten

großflächige Schadstofffahne, nicht vollständig auskartiert: > 1.700 m²

Nutzung: Mischgebiet

Kontaminationssituation

Bodenluft

LHKW bis 110.000 mg/m³

Grundwasser

LHKW bis 2,6 mg/l

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

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

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

Sanierungskonzept

Kombinierte Sanierung der Bodenluft-, Schicht- und Grundwasserbelastungen

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



kombinierte Bodenluft-, Schicht- und Grundwasseranierungsanlage

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

Seit Beginn der Sanierungsmaßnahmen im August 2007 wurden über die laufende Bodenluft-, Schicht- und Grundwasseranierung bis Ende 2016 insgesamt nahezu 1.680 kg LHKW entfernt.

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

Im Gegensatz hierzu wurden im Schadenszentrum auch in 2016 noch immer sehr hohe LHKW-Gehalte von bis zu 60 mg/l (GWM15) im Schichtgrundwasserleiter analysiert, so dass ein Weiterbetrieb der kombinierten BWAA erforderlich ist.

Mit der Einrichtung einer weiteren Grundwassermessstelle südlich des Grundstücks der Nahestraße 3 wurde das Belastungszentrum im Schichtwasserleiter des holozänen Hochflutlehms in 2016 erfolgreich in Richtung Süden abgegrenzt.

Zusätzlich wurde in 2016 eine mechanisch/chemische Regenerierung des Sanierungsbrunnens GWM27 ausge-

führt. Als Ursache für die massiven Zusetzungen des Filterbereichs wurden Nährstoffeinträge in Form von Tankstellen-bürtigen Stoffen von den Nachbargrundstücken gesehen. Um diese zukünftig nicht bzw. nur noch in geringerem Maße zu erfassen, wurde die Förderrate an GWM27 im Anschluss an die Regenerierung wieder auf die ursprüngliche Förderrate von 1,0 m³/h reduziert.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft

Sanierung

Betrieb der Bodenluftsanierung

Monitoring

halbjährlich (Bodenluftabsaugbrunnen und Reichweitenpegel)

Grundwasser

Sanierung

Betrieb Schicht-/Grundwasseranierung
Brunnenregenerierung GWM27

Monitoring

1/2-jährlich

Erkundung

Grundwassermessstelle

1

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Bodenluft	15 kg
Schicht-/Grundwasser	6 kg



Messstellenbau

Da die noch immer sehr hohen Belastungen im Schadenszentrum eine potentielle Gefahr für die Raumluft im Gebäude der Druckerei und den Hauptgrundwasserleiter darstellen, ist für 2017 zunächst die Fortführung des Sanierungsbetriebs und der Monitoring-Untersuchungen vorgesehen.

Eine kurz- bis mittelfristige Beendigung der laufenden Sicherungsmaßnahmen ist derzeit nicht zu erwarten. Deshalb erfolgt aktuell in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde die Ausarbeitung einer Variantenstudie zur nachhaltigen Standortsanierung.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Planung/Überwachung:

CDM Smith Consult GmbH, Alsbach

Betrieb kombinierte Bodenluft-/Grundwassersanierung:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

Messstellenbau/Brunnenregenerierung:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

Analytik:

ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau

3) BIBLIS, CHEMISCHE REINIGUNG MÜLLER

Der Schadensfall Biblis, Landkreis Bergstraße, ist geprägt durch die Überlagerung mehrerer Eintragsstellen insbesondere durch chemische Reinigungsbetriebe. Es hat sich ein komplexes Schadensbild mit Bodenluft- und Grundwasserverunreinigungen durch LHKW (überwiegend 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



Leitungsspülung der Förderleitung Sanierungsbrunnen SBR 1neu

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

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

Im Zuge des 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 über einen Versickerungsgraben dem Grundwasserleiter zugeführt.

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

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

Da im Jahr 2014 ein Anstieg der Schadstoffgehalte in der Messstelle GWM 10 zwischen dem Altlastgelände und dem Sanierungsbrunnen festgestellt wurde, wurde dort im Frühjahr 2015 für drei Monate ein Pumpversuch durchgeführt. Die Schadstoffgehalte sind während des Pumpversuchs relativ schnell auf Werte um 0,35 mg/l gefallen. Im Sanierungsbrunnen selbst lagen sie 2015 auf ähnlichem Niveau wie zuvor bei durchschnittlich 0,25 mg/l.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung	
Durchsatz	24.500 m ³
LHKW-Analytik	84
Aktivkohleumsatz	
Luftkohle	1.650 kg
Wasserkohle	1.500 kg

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
Grundwasser 5,5 kg

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

Die Grundwassersanierung mit SBR1 wurde 2016 dauerhaft weiterbetrieben.

Sanierungskonzept

Bodenluftabsaugung zur Abreinigung des Schadstoffherdes (abgeschlossen)

Grundwassersanierung im Schadensherd

Der Schadstoffaustrag lag in 2016 bei 5,5 kg. Durch den Betrieb der Wasseraufbereitungsanlage wurden insg. 268 kg chlorierte Kohlenwasserstoffe aus dem Untergrund entfernt und die aktiven Sanierungsmaßnahmen werden in 2017 fortgesetzt.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:
Planung/Überwachung:
HYDRODATA GmbH, Oberursel
Grundwassersanierung:
PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg

Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

4) BIBLIS, LHKW-SCHADEN IM WOHN- 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:	60.000 m ²
Nutzung:	Wohn-/Gewerbegebiet
Entfernung zur Eintragsstelle:	600 m
Tiefenlage der Kontaminationsfahne:	ca. 3-45 m u.GOK

Kontaminationssituation

Bodenluft LHKW	bis 8.000 mg/m ³
Grundwasser LHKW	bis 190 mg/l

Die Sanierungsmaßnahme wurde im Januar 1994 begonnen.

Auf Grundlage der vorliegenden Daten 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 auf Grundlage des 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.

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

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung	
Durchsatz Fahnenmitte	52.500 m ³
Durchsatz Fahnen Spitze	92.500 m ³
LHKW-Analytik	317
Aktivkohleumsatz	
- Luftkohle	6.100 kg
- Wasserkohle	14.300 kg
Sanierungsbrunnen	1
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW Grundwasser	71 kg

Ende 2009 wurden im Bereich der Klostergewannstraße und an der Fahnen Spitze drei neue Sanierungsbrunnen auf Grundlage der Empfehlung des Schadstofftransportmodells errichtet. Diese Brunnen und ein vorhandener Brunnen wurden 2010 als zusätzliche Fördereinrichtung in die Grundwassersanierung mit einbezogen. Durch den Betrieb der neuen Sanierungsbrunnen im Bereich der Fahne und Fahnen Spitze soll die Gesamtsanierungsdauer deutlich verkürzt werden.

Die Wasseraufbereitungsanlage wurde auch 2016 kontinuierlich betrieben. Da in der zum SBR 9 benachbarten Grundwassermessstelle GWM 36 ein Anstieg der Schadstoffgehalte im oberen Grundwasserniveau festgestellt wurde, wurde dort von Oktober 2015 bis März 2016 ein Langzeitpumpversuch durchgeführt. Das geförderte Wasser wurde in der bestehenden Wasseraufbereitungsanlage abgereinigt und der Sanierungsbrunnen SBR 9 temporär abgeschaltet. Die Schadstoffgehalte sind während des Pumpversuchs von ca. 4 mg/l auf nur 2,1 mg/l zurückgegangen.

Daraufhin wurde im Bereich der GWM 36 ein neuer Sanierungsbrunnen errichtet und an die Wasseraufbereitungsanlage anstelle des SBR 9 angeschlossen.

Am Standort „Darmstädter Straße“ ist auch im Jahr 2016 die Wasseraufbereitungsanlage kontinuierlich betrieben worden.

Durch den Betrieb der Wasseraufbereitungsanlage wurden insg. ca. 1.192 kg



Leitungsverlegung für den neuen Sanierungsbrunnen (SBR 9neu) in der Sebastianusstraße

- davon im Jahr 2016 ca. 32 kg - chlorierte Kohlenwasserstoffe aus dem Untergrund entfernt.

An der Anlage an der Fahnen Spitze wurden insgesamt 1.210 kg Schadstoffe ausgebracht, davon 39 kg im Jahr 2016.

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

Die Grundwassersanierung an den beiden Standorten und das begleitende Überwachungsprogramm im Grundwasser werden im Jahr 2017 fortgesetzt

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/

Langzeitpumpversuch:
PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
Errichtung Sanierungsbrunnen:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

5) BÜDINGEN, CHEMISCHE REINIGUNG GRÖGER, THERGARTENSTRASSE

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

Im Rahmen weiterführender Untersuchungen in 2000 konnten die Belastungen, neben einer oberflächennahen Bodenluft- und Grundwasserkontamination, vor allem dem tertiären Aquifer zugeordnet werden.

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



Pumpversuch GWM6

Anhand der Monitoring-Ergebnisse 2016 zeigt sich nach wie vor eine flächige LHKW-Fahne, die sich über rd. 350 m in Grundwasserfließrichtung erstreckt.

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

nach langjähriger Sanierungsdauer noch immer stagnierende Schadstoffgehalte auf einem sehr hohen Niveau um 5 mg/l beobachtet.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche der Kontaminationsfahne:	20.000 m ²
Nutzung:	Mischgebiet mit chemischer Reinigung
Kontaminationssituation	
Grundwasser LHKW	bis 25 mg/l

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

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

Die Schadstoffabreinigung erfolgt über eine Strippanlage mit Schadstoffadsorption an Luftaktivkohle und nachgeschalteter Filtration über eine 2-stufige Wasseraktivkohlefiltereinheit.

Im Zuge der Sanierungsmaßnahme wurden in 2016 aus 15.400 m³ Grundwasser rd. 17 kg LHKW entfernt. Insgesamt wurden bisher rd. 127.000 m³ Grundwasser umgesetzt und daraus inzwischen rd. 430 kg LHKW eliminiert.

Sanierungskonzept
Hydraulische Grundwassersanierung über Entnahmebrunnen im gesamten Fahnenbereich
Grundwassermonitoring

Im Rahmen der Sanierung sind die LHKW-Spitzenkonzentrationen im zentralen Fahnenbereich mit Anfangswerten von bis zu 25 mg/l inzwischen deutlich gesunken. Insbesondere zeigt sich dieser Sanierungserfolg im mittleren Fahnenabschnitt im Bereich der Entnahmebrunnen GWM16 und GWM17 bei Werten von 0,2 bzw. 1 mg/l.

Trotz dieses Sanierungserfolgs werden am Entnahmebrunnen GWM5 auch

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser Sanierung	Betrieb Grundwassersanierungsanlage Grundwassermonitoring (1/2-jährlich)
Erkundung	quartärer/tertiärer Grundwasserleiter DP-Sondierungen 15
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW Grundwasser	17 kg

Im Rahmen eines in 2013/2014 ausgeführten Pilotversuchs zur InSitu-Chemischen Oxidation (ISCO) konnte der Nachweis für eine flächenhafte und nachhaltige Reduzierung der LHKW-Belastungen im Bereich des GWM5 nicht erbracht werden.

Die Ergebnisse an GWM5 deuten vielmehr darauf hin, dass im Zustrom des Brunnens noch relevante LHKW-Mengen im Aquifer sorbiert vorliegen und zu einem stetigen Neueintrag an Schadstoffen führen. Inwieweit eine kontinuierliche Schadstoffverfrachtung aus dem Quartär

in den tertiären Aquifer im Bereich des potentiellen Eintragsgrundstücks stattfindet, konnte anhand der Erkundungsergebnisse bis 2015 nicht geklärt werden.

Vor diesem Hintergrund wurde zur Klärung des Übergangs der LHKW-Belastungen aus dem Quartär in den tertiären Grundwasserleiter sowie der Transportwege im tertiären Grundwasserleiter in 2015 und 2016 eine Erkundung mittels DP-Sondierungen im Bereich der chemischen Reinigung sowie deren Abstrom ausgeführt.

Im Ergebnis konnten die Belastungsschwerpunkte sowie die Verlagerung der LHKW aus dem quartären Schichtwasserleiter - durch den tertiären Ton hindurch - bis in den tertiären Grundwasserleiter nachgewiesen werden.

Aufgrund anhaltend erhöhter LHKW-Gehalte erfolgte in 2016 ein 3-monatiger Pumpversuch an der Messstelle GWM6. Im Ergebnis konnte für GWM6 über die gesamte Pumpversuchsdauer eine kontinuierliche Schadstoffnachlieferung nachgewiesen werden. Für 2017 ist daher eine Optimierung der Grundwassersanierung durch die Aufnahme des GWM6 in den Sanierungsbetrieb vorgesehen.

Zudem sollen der Sanierungsbetrieb und das ½-jährliche Grundwasser-Monitoring fortgeführt und die Ergebnisse der DP-Sondierungen durch die Einrichtung weiterer Messstellen in den Hauptbelastungsbereichen verifiziert werden.



DP-Sondierungen Oktober 2016

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

CDM Smith Consult GmbH, Alsbach

Anlagentechnik und Betrieb:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart
PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg

Analytik:

ALcontrol Laboratories, Frankfurt

Begleitung Vergabeverfahren:

IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

6) BÜDINGEN, METALLVERARBEITUNG, FA. LINN & LANGE

Die ehemalige Firma Linn & Lange, die Metallwaren verarbeitete und dabei in größerem Umfang Entfettungsmittel (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 TRI sowohl in einem quartären (oberen) als auch in einem darunter angeordneten permischen Kluffgrundwasserleiter (unterer GW-Leiter) eingetragen.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 6.000 m²

Nutzung: Industriegebiet

Kontaminationssituation

Boden

LHKW bis 2.500 mg/kg

Bodenluft

LHKW bis 74.000 mg/m³

Grundwasser

LHKW bis 90 mg/l

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

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

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



Sanierungsanlage für Grundwasser und Bodenluft

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

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

In 2014 wurden hydrochemische Vorversuche zur Überprüfung der Möglichkeit einer LHKW-Abbaustimulierung ausgeführt, da die Dehalogenierung der LHKW nur zögerlich und nicht vollständig erfolgt.

Es zeigte sich, dass nicht ausreichend reduzierende Milieubedingungen bei gleichzeitig niedrigen Co-Substrat-/Nährstoffkonzentrationen vorliegen, die die mikrobielle Abbauaktivität limitieren.

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

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft

Sanierung

geförderte Luftmenge Ø 3.400 m³/d

Probenahmezyklen 13

Analytik auf LHKW 52

Grundwasser

Sanierung

geförderte Wassermenge ca. 5.600 m³

Probenahmezyklen 13

Analytik auf LHKW 200

auf BTEX/Schwermetalle 2

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Bodenluft 2,1 kg

Grundwasser 41 kg

Die Verantwortliche für den Fremdschaden hat im Jahr 2012 in Eigenregie die Sanierung mittels Bodenaustausch mit Großlochbohrungen und sich daran anschließender GW-Sanierung über zwei Brunnen realisiert. Es wird erwartet, dass zukünftig die im Umfeld des Fremdschadens noch hohen Schadstoffkonzentrationen abnehmen. In den übrigen, d. h. in den nicht vom Fremdschaden beeinflussten Bereichen, sind die LHKW-Konzentra-

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

Sanierungskonzept

Phase I:

Bodenaustausch
in der Hauteintragszone

Phase II:

Betrieb einer Brunnengalerie
vier Absenkbrunnen im quartären
Grundwasserleiter ergänzt durch
einen kombinierten Absaug- und
Absenkbrunnen in der ehem. Boden-
sanierungszone. Abreinigung über
Aktivkohlefilteranlagen



Probenahme-Apparatur

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

GEO-CONSULT GmbH, Büdingen

Grundwassersanierung:

PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg

Laborversuche zu ISCO:

TU Darmstadt, Institut für angewandte
Geowissenschaften (IAG), Fachgruppe
Hydrogeologie

Im Jahr 2016 wurden ergänzende ISCO-Laboruntersuchungen von der TU Darmstadt begonnen, um die Erfolgsaussicht einer entsprechenden Maßnahme in 2017 beurteilen zu können. Bei positivem Ergebnis soll 2017 bzw. 2018 ein ISCO-Pilotversuch am Standort ausgeführt werden.

7) BÜRSTADT, CHEMISCHE REINIGUNG, MAINSTRASSE

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

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

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

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

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

durch eine alternative Technologie abzureinigen. Als Vorzugsverfahren wurde die In-Situ Chemische Oxidation (ISCO) ausgewählt. Bei diesem Verfahren wird ein Oxidationsmittel (hier Natriumpermanganat) in den Grundwasserleiter eingebracht und dadurch die Schadstoffe direkt im Untergrund abgebaut. Dieses Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass es hohe Schadstoffbelastungen in relativ kurzer Zeit deutlich verringern kann. Nach Genehmigung des Sanierungskonzepts wurden die Leistungen ausgeschrieben und im Frühjahr 2009 die Sanierungseinrichtungen (Wasseraufbereitungsanlage, Leitungen von Pumpbrunnen zur WAA, fünf Eingabepiegel) errichtet und sternförmig um den Förderbrunnen wurde das Oxidationsmittel eingegeben.

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

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

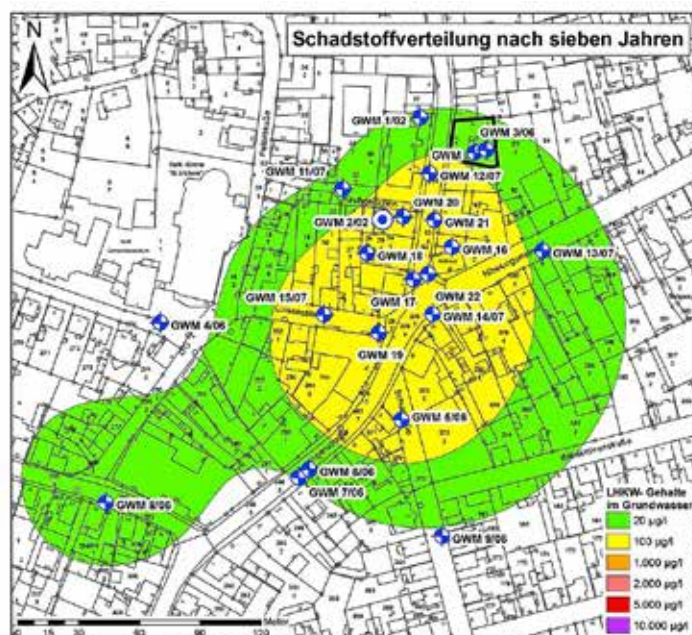
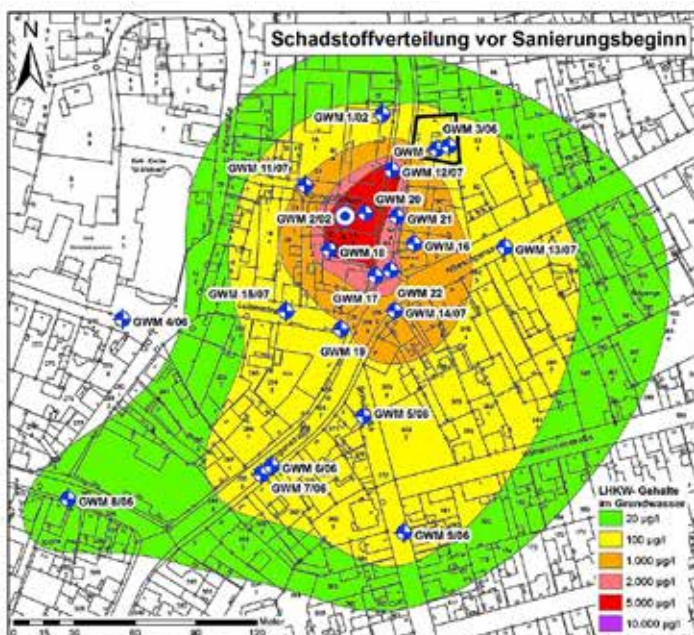
Durch die Injektionen ist ein deutlicher Schadstoffrückgang im Sanierungsgebiet und im zentralen Abpumpbrunnen festgestellt worden. Auch nach einer Beendigung der Eingabe von Oxidationsmittel konnte kein signifikanter Wiederanstieg beobachtet werden. Das Sanierungsziel von 2 mg/l wurde deutlich unterschritten. Ende 2015 wurde in den ehemals hoch belasteten Pegeln nur noch ein durchschnittlicher LHKW-Gehalt von 0,75 mg/l gemessen.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser Sanierung	
geförderte Wassermenge	47.500 m ³
Probenahmen	171
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	35 kg

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

Durch das Abpumpen von Grundwasser wurden insgesamt rund 690 kg Schadstoffe (davon 35 kg im Jahr 2016) aus dem Untergrund entfernt.

In Teilbereichen der Schadstofffahne wurde ein verstärkter mikrobiologischer Abbau von Schadstoffen beobachtet. Im Jahr 2014 wurden Mikrokosmenversu-



gesunkene Schadstoffbelastung des Grundwassers



Kompaktstripper

che durchgeführt, um festzustellen, ob dieser Abbau zusätzlich stimuliert werden kann. Dazu wurde auch Bodenmaterial aus einer Linerbohrung verwendet. Auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse kann ein vollständiger mikrobiologischer Abbau der Schadstoffe unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht erreicht werden.

Zur Grundwassersanierung wurden im Jahr 2016 die Förderraten sukzessive auf ca. 7,5 m³/h gesteigert. Ziel ist die im Sanierungskonzept vorgesehene Pumprate von 10 m³/h, die bisher wegen des vorübergehenden Anstiegs des Gehalts an Vinylchlorid noch nicht realisiert wurde.

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

8) BÜRSTADT, METALLVERARBEITUNG OLI

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 11.500 m²

Nutzung: Wohngebiet/Industriebrache

Kontaminationssituation

Boden

KW bis 23.000 mg/kg

Bodenluft

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

Grundwasser

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

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

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

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 Wohnbau-



Wohnbebauung auf dem alten Oli-Gelände

ung 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. Die ehemalige Industriebrache wurde im Jahr 2012 wieder einer Wohnbebauung zugeführt.

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 (abgeschlossen)

Sanierungskonzept Werk II

Bodenluftabsaugung (abgeschlossen)

Hydraulische Grundwasserabsenkung und Wasseraufbereitung (abgeschlossen)

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Monitoring Analysen

84

Im Jahr 2015 wurde eine Verhältnismäßigkeitsprüfung des weiteren Betriebs der Sanierung durchgeführt. Als Ergebnis dieser Prüfung wurde Ende 2015 die Sanierung zunächst für ein Jahr ausgesetzt.

Im Jahr 2016 wurde ein Grundwassermontoring durchgeführt, das die niedrigen LHKW-Gehalte im Wesentlichen bestätigte. Im Jahr 2017 soll die Grundwassersanierungsanlage der Stadt Bürstadt zurückgegeben werden.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
HYDRODATA GmbH, Oberursel

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Grundwasseraufbereitungsanlage:

Sax + Klee GmbH, Mannheim

Rückbau Grundwassermessstellen:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

9) BUTZBACH-EBERGÖNS, EHEM. KVG KABELVERWERTUNGSGESELLSCHAFT

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	10.000 m ²
Nutzung:	Industriebrache

Kontaminationssituation

Boden (Feststoff)

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

Boden (Eluat)

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

Die obersten Bodenzonen des Altstandortes werden durch Auffüllungen gebildet, die von Südwesten nach Nordosten in Form einer Berganlehnung von 0 auf rund 12 m zunehmen. Die Auffüllungen bestehen aus Erdaushubmassen, in die Produktionsreste (Aschen, Schlacken, Kabelreste) eingelagert wurden. Der GW-Flurabstand beträgt ca. 10 m. Kabelreste sowie Aschen aus der Kabelverbrennung wurden z. T. im Freien gelagert. Zudem liegen Schadstoffe auch oberflächennah als Immissionen der zurückliegenden Kabelverschmelzung vor. Hierdurch kam es zu Auswaschungen von Schadstoffen in den GWL.

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

Die detaillierte Untersuchung/Beurteilung der Belastungssituation auf dem ehem. Werksgelände wurde Ende 2013 der HIM-ASG übertragen. In 2014 wurde zunächst eine historische/technische Recherche zum Betriebsstandort ausgeführt und darauf basierend eine



ehemalige Öfen zur Kabel-Verschmelzung auf dem Altstandort

umfangreiche Erstuntersuchung vorgenommen.

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

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Boden und Baustoff

Erkundung

Analysen (Verdachtsparameter)	70
Analysen (Abfalldeklaration)	6

Grundwasser

Erkundung

Stichtagsmessungen an GWM	2
Analysen (Verdachtsparameter)	12

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

Jahre 2014 wurden die noch auf dem Werksgelände lagernden Abfallstoffe aus dem Nutzungszeitraum der Fa. KVG in einem Kataster erfasst und vollständig einer Entsorgung zugeführt.

Im Rahmen der Beurteilung des Altstandortes wurde ergänzend eine Sickerwasserprognose auf Basis der Vorgaben der „Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei Detailuntersuchungen“ (LABO / ALA) vorgenommen.

Sanierungs- / Sicherungskonzept:

Partieller Bodenaustausch in hot-spot-Bereichen in Kombination mit einer Inertstoff-Abdeckung der übrigen belasteten Flächen

Ende 2015 wurde durch die Genehmigungsbehörde für einige der untersuchten Verdachtsflächen ein Handlungsbedarf festgestellt. Daraufhin wurden in 2016 detaillierte Boden- und Bausubstanzuntersuchungen ausgeführt, die in einem Sanierungs- / Sicherungskonzept für den Standort mündeten.

Das Sanierungskonzept soll zukünftig, nach Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde, in eine baureife Planung überführt werden.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen / Kleinrammbohrungen / Versickerungsversuche /

bodenmech. Laboruntersuchungen:

GEO-CONSULT GmbH, Büdingen

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

10) DILLENBURG-NIEDERSCHELD, FRANK'SCHE EISENWERKE

Die „Adolfshütte“ in Dillenburg im Ortsteil Niederscheld wurde im Jahre 1607 von den Grafen von Nassau als Hammerwerk gegründet.

Seit dem 19. Jahrhundert wurde die Niederschelder Hütte als „Frank'sche Eisenwerke AG Niederscheld“, später als „Frank AG, Adolfshütte, Dillenburg“ geführt. Im Verlaufe der 1960er und Anfang der 1970er Jahre begann eine systematische Auffüllung und Erhöhung des Werksgeländes. Bis 1982 wurden die im Betrieb angefallenen Neutralisations-, Galvanik-, Lack- und Farbschlämme, Formsande etc. sowie Bauschutt und „weitere Abfälle“ auf einer Halde unmittelbar östlich des Produktionsstandortes abgelagert. Die Schlämme wurden z. T. in sog. „Trocknungsbeeten“ auf der Halde entwässert.



Allgemeine Standortdaten

Fläche:	ca. 10.500 m ²
Nutzung:	Brachfläche

Kontaminationssituation

Boden

LHKW	bis 61.500 mg/kg
BTEX	bis 4.300 mg/kg
Blei	bis 185 mg/kg
Cadmium	bis 185 mg/kg
Kupfer	bis 3.500 mg/kg
Zink	bis 56.000 mg/kg

Bodenluft

Ohne Bedeutung

Grundwasser

LHKW	bis 35 mg/l
------	-------------

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

In den Jahren 1999 und 2000/2001 wurden auf Veranlassung des Regierungspräsidiums orientierende und ergänzende umwelttechnische Untersuchungen an der Altablagerung durchgeführt. Im Haldenmaterial wurden hohe Schad-

Rasteruntersuchung mit Baggerschürfen

stoffkonzentrationen an Schwermetallen, BTEX-Aromaten und LHKW sowie Bor und Fluorid vorgefunden.

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

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

oberflächennahen Deckschichten dem Porengrundwasserleiter in der Dillniederung zu.

Unmittelbar am Haldenfuß wurden mit bis zu 35 mg/l die bisher höchsten LHKW-Konzentrationen nachgewiesen. In der kleinräumig ausgebildeten Schadstofffahne (Breite ca. 60 m, Länge ca. 170 m) nehmen die Schadstoffgehalte relativ rasch ab. Eine Frachtenberechnung und Bewertung gemäß HLNUG-Arbeitshilfe zur Sanierung von Grundwasserunreinigungen mit den Daten aus 2011 bestätigte eine „große“ schädliche Grundwasserunreinigung.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Ausführungsplanung Haldensicherung
HOAI-Planung der Haldensicherung durch eine Oberflächenabdichtung und eine Rigole

Grundwassermonitoring MNA (halbjährlich)

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

Das Parameterspektrum der LHKW in den untersuchten GWM zeigt mit bis zu 80 - 99 % cis-1,2-Dichlorethen und Vinylchlorid einen hohen Anteil an Metaboliten. Die Untersuchungen zeigen einen

Abbau der LHKW (Dechlorierung) an, der teilweise über die Bildung von VC hinausgeht.

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

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

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

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

Das Grundwassermonitoring wurde in den Jahren 2015/16 an je zwei Terminen im Frühjahr und Herbst vorgenom-



Kampfmitteltechnische Überprüfung

men. Die Ergebnisse dokumentieren den Zustand vor Umsetzung der Haldensicherung und somit bei derzeit noch ungehinderter Schadstoffnachlieferung. Die Ergebnisse bestätigen das aus dem bisherigen Grundwassermonitoring bekannte Bild mit der vollständig angegrenzten Schadstofffahne. Die Ergebnisse stellen somit den Ausgangszustand des MNA dar, der für die nachfolgenden Untersuchungen als Vergleich dienen soll.

Sanierungskonzept

Boden

Oberflächenabdichtung mit Kunststoffdichtungsbahn, Dränmatte und Rekultivierungsschicht
Vertikales Sicherungselement mit Rigole

Grundwasser

Monitored Natural Attenuation (MNA)

Im Sommer 2016 wurde im Rahmen der Vorbereitung der Sanierungsmaßnahme für eine Masse von ca. 5.500 t zu entsorgenden Bodens eine Rasteruntersuchung mit Baggerschürfen ausgeführt. Damit der sichere Zugang für den Bagger an den Haldenfuß gewährleistet werden konnte, musste eine alte Eisenbahnbrücke über den Hüttengraben temporär ertüchtigt werden. Die außerhalb der Halde geplante Rigolenachse musste dabei kampfmitteltechnisch überprüft werden.

Als weitere vorbereitende Maßnahmen wurden die Rodung der Sanierungsfläche sowie eine Behelfsbrücke als zeitbegrenzte Lösung für den Baustellenverkehr geplant.

Mit der oberen Naturschutzbehörde wurden schließlich die naturschutzrechtlichen Rahmenbedingungen für die Baumaßnahme abgestimmt und von der Behörde in eine naturschutzrechtliche Genehmigung gefasst.

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

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg
Baggerschürfe:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

11) EDERMÜNDE-GRIFTE, BITUMENWERK DR. RIEHM

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

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

Allgemeine Standortdaten

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

Kontaminationssituation

Boden

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

Grundwasser

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

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

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

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

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



Reinigung Vorlagebehälter in der Sanierungsanlage

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

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

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

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

Im Porengrundwasserleiter handelt es sich um weitgehend ortsstabile Belastungen ohne weitflächige Ausdehnung mit Schadstoffkonzentrationen von etwa 0,3 bis 3 mg/l PAK in 2016.

Im tieferliegenden Kluffgrundwasserleiter haben sich hingegen großräumig Schadstofffahnen ausgebildet. Die nordöstlich

ausgerichtete Schadstofffahne I erreicht hierbei eine Länge von etwa 400 m und eine PAK-Belastung in 2016 von 0,02 bis 0,4 mg/l bis in eine Tiefe von 25 m uGOK.

Sanierungskonzept (Boden)

Abbruch (abgeschlossen)

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

Boden (abgeschlossen)

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

Die nördlich ausgerichtete Schadstofffahne II weist derzeit eine Länge von etwa 420 m auf. Die Schadstoffgehalte, die in einer Tiefe von 30 - 60 m u. GOK nachgewiesen wurden, liegen in 2016 bei bis zu 317 mg/l PAK (Teerölphase).

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

Sanierungsbrunnen	14
Durchsatz	80.630 m ³

Überbohren/Neuerrichten eines Sanierungsbrunnens im Kluftgrundwasserleiter

Installation einer neuen SPS-Steuerung
Wasseraktivkohle-, Kiesfilterwechsel

Erkundung/Analytik

Anlagenbeprobung/Analyse	146
Beprobung GW-Messstellen	145
Beprobung im Rahmen von zehn Kurzzeitpumpversuchen	30
Analysen auf PAK, MKW, Phenole und BTX	360
Analysen auf NA-Parameter	145

Erkundung Schadstofffahne II

Grundwassermessstellen	7
Tiefe	bis 64 m
4-wöchige Pumpversuche	2

ausgebrachte Schadstoffmenge GW

PAK	265 kg
BTEX	32 kg
Phenole	9 kg
KW	495 kg

Der Betrieb der Grundwassersanierung im Jahr 2016 führte zu einem Schadstoffaustrag von insgesamt 801 kg.

Insgesamt wurden seit Beginn der Sanierungsmaßnahmen bereits etwa 16.187 kg Schadstoffe über die Grundwassersicherung und -sanierung eliminiert, davon etwa 14.787 kg seit Inbetriebnahme der neuen Grundwassersanierung in 02/2006.

Die Dauer der Grundwassersanierung ist derzeit noch nicht absehbar.

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

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

Im Zuge der Erkundung der Schadstofffahne II wurden in 2016 an zwei neu errichteten Grundwassermessstellen 4-wöchige Langzeitpumpversuche mit durchschnittlichen Förderraten von 0,5 bis



Bohrarbeiten

0,9 m³/h und Schadstoffgehalten bis zu 1.500 mg Naphthalin und 820 mg PAK₂₋₁₆ durchgeführt.

2016 fanden zudem zwei Grundwassermonitorings hinsichtlich natürlicher Abbau- und Rückhalteprozesse (Natural Attenuation) statt.

In 2017 soll die Schadstofffahne II, die z.T. als druckhafter Schichtwasserleiter ausgeprägt ist, mit weiteren Aufschlussbohrungen bis ca. 60 m u. GOK erkundet und eingegrenzt werden. Ziel dieses Bohrprogramms soll die Erkundung der Ausdehnung der Schadstofffahne II im Buntsandstein (Übergang Solling-Hardeggen-Folge) sein. In Ergänzung mit Pumpversuchen ist anschließend ein Schadstofftransportmodell zu entwickeln. Auf Grundlage der Modellierung sind für die Schadstofffahne II Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen zu planen.

Für 2017 ist die Installation eines Ölabscheiders zur Abtrennung der Leicht- und Schwerphase vom geförderten Rohwasser vorgesehen. Die Grundwassersanierung wird 2017 fortgesetzt.

Sanierungskonzept (Grundwasser)

Grundwasser

Sicherung (abgeschlossen)

- bis 02/2006, danach Abbau der Sicherungsanlage

Sanierung (seit 02/2006)

- Pump-and-Treat mit Entnahme aus 6 Brunnen im Poren- und 5 Brunnen im Kluftgrundwasserleiter im Abstrom des Werksgeländes
- Entnahme aus drei Brunnen im Kluftgrundwasserleiter in der Schadstofffahne I und II
- Grundwasseraufbereitungsanlage mit Durchsatzleistung von max. 40 m³/h-
- Anlage wird mittels Datenfernübertragung kontrolliert
- Ableitung des gereinigten Wassers in die Eder

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz
Kassel

Ausführende Firmen:

Grundwassersanierung:

Züblin Umwelttechnik GmbH,
Holzwickede

Sanierungsplanung/Baugrundgutachten:

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

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

Monitoring/Pumpversuche:

AWIA Umwelt GmbH, Göttingen

12) FRANKFURT, ABSTROM VOM GRUNDSTÜCK DER EHEMALIGEN TANKSTELLE NICKEL

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



Kanal-Schachtbauwerk mit Öl-Verunreinigungen aus der Vergangenheit

Allgemeine Standortdaten	
Fläche: (ehem. Tankstelle)	800 m ²
Umfeldnutzung:	Wohngebiet
Kontaminationssituation	
Schadenszentrum	
Boden (2014 saniert)	
MKW ehemals	bis 7.300 mg/kg
BTEX ehemals	bis 34 mg/kg
PAK ehemals	bis 4 mg/kg
Grundwasser	
MKW	bis 39 mg/l
BTEX	bis 18 mg/l
LHKW	bis 0,2 mg/l
PAK	bis 0,17 mg/l

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

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

Wie bereits bei den ersten Untersuchungen wurden die Auffälligkeiten in der Regel erst im Grundwasserschwan-

kungsbereich festgestellt. Im Grundwasser wurden an den GW-unterstromigen Messstellen und dem Kanalisations-schacht dagegen teilweise sehr hohe MKW-, BTEX-, PAK- und LHKW-Konzentrationen gemessen.

Die Beurteilung der Grundwasserqualität außerhalb des Tankstellengeländes wurde der HIM-ASG Ende 2012 durch das Regierungspräsidium übertragen. In 2013 wurden daraufhin fünf Grundwassermessstellen eingerichtet und Probenahmen ausgeführt. In die Beprobungen wurden auch die noch bestehenden älteren GWM auf dem Tankstellengelände und der Kanalisationsschacht einbezogen. Dabei wurden im direkten Unterstrom der ehem. Tankstelle erhebliche Belastungen im Grundwasser mit MKW, BTEX und PAK detektiert, während LHKW keine Rolle spielten.

Der Grundstückseigentümer hat im Jahr 2014 eine Wohnbebauung auf dem Grundstück realisiert und eine damit einhergehende Bodensanierung (Bodenaustausch) vorgenommen. Im selben Jahr konnte anhand von Pumpversuchen an einzelnen GWM (bei gleichzeitiger Beobachtung der Wasserspiegelreaktion am angrenzenden Kanal-Schachtbauwerk) belegt werden, dass der GW-Leiter hydraulisch mit dem Kanal kommuniziert. Wasseruntersuchungen im Kanal ergaben zudem, dass dieser von der GW-Belastung ungünstig beeinflusst wird. Die im weiteren Kanalverlauf aufgenommenen Messdaten belegen jedoch, dass eine Verschleppung von erheblichen Schadstoffbelastungen nicht zu befürchten ist.

In 2015 ist in der am höchsten belasteten Grundwassermessstelle eine 5-tägige Pumpmaßnahme ausgeführt worden. Hierbei wurde überprüft, ob die Grundwasserbelastung im Messstellenumfeld

durch die Pumpmaßnahme minimiert werden kann. Es zeigte sich, dass eine solche Reduktion nicht möglich war.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Erkundung	
Klein-Grundwassermessstellen	2
Probenahmezyklen GWM	2
Analysen auf LHKW/BTEX	16
MKW/PAK	16

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

Im Jahr 2016 wurde zudem das Messstellennetz um zwei weitere Grundwassermessstellen erweitert, anhand derer die Schadstofffahne räumlich genauer abgegrenzt wurde.

Im Jahr 2017 soll das Monitoring an 2 Stichtagen fortgeführt werden. Im Anschluss ist über die weitere Vorgehensweise mit der Genehmigungsbehörde zu beraten.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen

13) FRANKFURT, MINERALÖL-RAFFINERIE DOLLBERGEN GMBH

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

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



Sicherungsanlage

Von 2013 bis Ende 2016 wurden insgesamt rd. 40 Tonnen Teeröl-/Wassergemisch aus dem Grundwasser entfernt.

Ergänzend zur Grundwasseraufnahme wurden die Bodenbelastungen durch RKS aufgenommen. Die Ergebnisse dokumentieren sehr hohe MKW-Gehalte mit Werten bis 75.000 mg/kg, welche über die gesamte Grundstücksfläche und -tiefe nachgewiesen wurden. Weiterhin waren Verunreinigungen mit LHKW, BTEX, PAKs und Nebenkontaminanten wie PCB festzustellen.

Aus den Ergebnissen der Erkundungsmaßnahmen 2014 und 2015 zeigte sich ein erhebliches Gefährdungspotential sowie Handlungsbedarf für weitere Maßnahmen.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Absaugung von Ölphase
Errichtung einer Grundwassersicherungsanlage

Überwachung Schadenssituation

Grundwassermonitoring

Für die Elimination der flüchtigen Schadstoffe ist eine doppelstufige Stripanlage mit nachgeschalteter Luftaktivkohleanlage vorgesehen. Restgehalte sowie wenig flüchtige Schadstoffparameter z. B. die MKW sollen anschließend über eine doppelstufige Wasseraktivkohlefiltration angereinigt werden. Das gereinigte Wasser wird in das nahegelegene Hafenbecken I eingeleitet.

Nach der Ausschreibung der Bau- und Betriebsleistungen Mitte 2016 wurde Ende 2016 mit der Errichtung der Sicherungsanlage auf dem Grundstück der Dieselstraße 35 sowie der Verlegung der Reinwasserleitung in das Hafenbecken I begonnen.

Für Anfang 2017 ist die Inbetriebnahme der Sicherungsanlage vorgesehen.

Ergänzend wird die Belastungssituation am Standort im Rahmen regelmäßiger Monitoringkampagnen weiterhin überwacht.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach

Analytik:
ALcontrol Laboratories, Frankfurt
Pumpversuchsanlage und Betrieb:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

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

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

Zur Minderung der Ölphase erfolgten durch die HIM-ASG regelmäßige Ölabsaugungen an vorhandenen Brunnen.

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

Das bei der Sicherung anfallende schadstoffbürtige Wasser soll in einer ortsfesten Aufbereitungsanlage abgereinigt werden.

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

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

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



Eingabe von Pflanzenöl-Nährstoff-Emulsion in die Bio-Barriere

Im Februar 2015 wurde im Rahmen eines Pilotversuchs zur Sanierung der medialen Fahne (vorwiegend Tetrachlorethen) eine Öl-Nährstoff-Emulsion in drei Brunnen eingegeben. Durch die beim Abbau des Öls entstehenden reduzierenden Verhältnisse können LHKW durch anaerobe Mikroorganismen vollständig abgebaut werden. Anhand des Versuchs konnte ein weitgehender Rückgang der Tetrachlorethen-Konzentrationen beobachtet werden. Entsprechende Mikroorganismen wurden ebenfalls nachgewiesen.

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

Sanierungskonzept (dreiteilig)

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

Mediale LHKW-Fahne:
Betrieb einer Bio-Barriere

Distale LHKW-Fahne:
Monitoring des natürlichen Abbaus

Infolge mikrobieller Aktivitäten liegen im distalen Fahnenbereich fast ausschließlich Metabolite des Tetrachlorethens vor. In diesem Bereich sind keine aktiven Sanierungsmaßnahmen, sondern nur Kontrolluntersuchungen zur Beobachtung der Fahnenentwicklung erforderlich.

Im Frühjahr 2015 wurden nach der Insovenz der Sanierungspflichtigen die akti-

ven Sanierungsmaßnahmen und Monitoring-Untersuchungen unterbrochen. Ende Juli 2015 übertrug das Regierungspräsidium die Schadenssanierung temporär an die HIM-ASG. Daraufhin wurde die 3-teilige Sanierungskonzeption wieder aufgenommen.

Ende 2016 lagen die LHKW- und Chrom(VI)-Konzentrationen in den Sanierungsbrunnen auf dem Röder-Gelände bei ca. 3.800 µg/l bzw. ca. 0,02 mg/l. Im Zeitraum von 2010 bis Ende 2016 wurden insgesamt ca. 340 kg LHKW und ca. 2,2 kg Chrom(VI) ausgetragen.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung Schadensherd
Betrieb Sanierung 12 Monate
Fördermenge 4 m³/h

Sanierung Schadensfahne
Zweite Eingabe einer Pflanzenöl-Nährstoff-Emulsion und Überwachung der Wirkung der Bio-Barriere im medialen Bereich

Monitoring gesamte Fahne
Mitte und Ende 2016

ausgebrachte Schadstoffmenge
LHKW 66 kg

Eine Zunahme des Redoxpotentials und der Sulfat-Gehalte sowie der Abnahme der Methan- und DOC-Gehalte in der Bio-Barriere in 2016 belegten, dass die in 2012 eingebrachte Emulsion weitgehend aufgebraucht war. Im Dezember 2016 wurde daher eine zweite Injektion von ca. 13.700 Litern Öl-Emulsion durchgeführt.

Im distalen Fahnenbereich liegen die LHKW-Gehalte wie bisher auf einem geringen Niveau.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
HPC AG, Rottenburg
Betrieb Grundwassersanierung Schadensherd:
Sax & Klee GmbH, Mannheim
Injektion Öl-Emulsion:
Planreal MBL UG, Düsseldorf
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 13.000 m²

Nutzung: gewerbliche Nutzung

Kontaminationssituation

Bodenluft

LHKW bis 4.490 mg/m³

Grundwasser

Eintragsbereich

LHKW bis 22 mg/l

Chrom(VI) bis 0,9 mg/l

Medialer Fahnenbereich

LHKW bis 5,3 mg/l

Chrom(VI) bis 0,2 mg/l

Distaler Fahnenbereich

LHKW bis 0,8 mg/l

Chrom(VI) nicht nachweisbar

Die Sanierung des Grundwassers wird durch eine dreiteilige Konzeption (Eintragsbereich / Pump-and-Treat, medialer Fahnenbereich / Bio-Barriere, distaler Fahnenbereich/Monitoring) vorgenommen.

In 2010 wurde zur Abstromsicherung im Haupteintragsbereich mit der Grundwasserförderung über drei Brunnen begonnen. Das über Aktivkohle abgereinigte Grundwasser wird im Kreislauf geführt und über vier im Anstrom gelegene Schluckbrunnen wiederversickert. Die Chrom(VI)-Konzentrationen gingen daraufhin zurück und bereits Mitte 2013 konnte die Chrom(VI)-Behandlungsstufe der Sanierungsanlage außer Betrieb genommen werden. Von 2010 bis 2014 wurden insgesamt ca. 240 kg LHKW und ca. 1,5 kg Chrom(VI) aus dem Grundwasser entfernt.

Im Februar 2010 wurde im Rahmen eines Pilotversuchs zur Sanierung der media-

15 FRANKFURT-GRIESHEIM, ELWENN & FRANKENBACH

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

Nach Liquidation der Firma 1987 wurden bei ersten Erkundungen erhebliche Kontaminationen durch elementares Quecksilber im Untergrund festgestellt. Untersuchungen des tieferen Untergrundes und des Grundwassers erfolgten 1988/1989.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 2.200 m²

Nutzung: Stellplatz für Gebrauchtwagen

Kontaminationssituation

Oberbodenbereich (ungesättigt)

Quecksilber bis 62.000 mg/kg TS

Grundwasser

Quecksilber bis 0,5 µg/l

LHKW < 1 µg/l

Die Sanierung erfolgte in zwei Sanierungsstufen. In Sanierungsstufe 1 wurde eine Einphasendichtwand von 3.600 m² errichtet, die die hochkontaminierten Schadensherde vollständig umschließt und nach unten in den Grundwasserstauer einbindet. Im Anschluss wurde die gesamte Oberfläche mit einer Asphaltdecke versiegelt, um das Eindringen von Sickerwasser zu unterbinden.

Innerhalb des Dichtwandtopfes wird der Grundwasserspiegel ständig unter dem des umgebenden Grundwassers gehalten. Dies wird durch eine im Absenkbrunnen eingebaute Pumpe und Drucksonde automatisch geregelt. Zusätzlich finden regelmäßige Kontrollmessungen des Grundwasserspiegels an Messstellen inner- und außerhalb des Dichtwandtopfes statt. Bei Bedarf wird automatisch Grundwasser abgepumpt und ebenfalls in die Kanalisation abgeleitet. Anhand der erhobenen Daten kann zudem die Funktionstüchtigkeit der Dichtwand nachgewiesen werden.

Vorbereitend zur Sanierungsstufe 2 wurde 2006 / 2007 eine detaillierte, flächendeckende Sanierungsuntersuchung durchgeführt. Bei der Befahrung der ehemaligen Betriebskanäle wurde zuvor (November 2005) u.a. ca. 10 kg elemen-



Infiltration von Frischwasser in den Dichtwandtopf

tares Quecksilber geborgen und fachgerecht entsorgt. Im Anschluss wurde anhand der gewonnenen Erkenntnisse eine Ausführungsplanung vorgenommen. Im Jahr 2008 erfolgte der Sanierungsbescheid durch das Regierungspräsidium.

Zur Ausführung der Sanierungsstufe 2 kam es in 2012/2013. Hierbei wurden die noch vorhandenen, oberflächennahen Bodenkontaminationen durch Bodenaustausch in der ungesättigten Zone bis in 3 m Tiefe saniert. Einzelne Schadensherde mit tiefer (bis in das Grundwasser) reichenden Belastungen wurden mittels Großlochbohrungen entfernt. Ein insolvenzbedingter Wechsel des Auftragnehmers in 2013 führte dabei zu erheblichen Verzögerungen und Mehraufwand.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwassermonitoring

LHKW-Analytik

34

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

Seit Beendigung der Sanierungsphase 2 erfolgt ein auf mehrere Jahre angelegtes Grundwassermonitoring. Dabei wurde nachgewiesen, dass die Kombination aus Oberflächenabdichtung und Dichtwand so wirksam ist, dass auch ohne hydraulische Maßnahmen der Grundwasserstand innerhalb des Dichtwandtopfes nur sehr langsam wieder ansteigt.

Sanierungskonzept

Phase I:

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

Phase II:

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

Phase III:

Monitoring

Im Rahmen des Monitorings in 2015 wurde ein auffällig niedriger pH-Wert von 2,7 im Absenkbrunnen innerhalb des Dichtwandtopfes gemessen. Zur Schonung der aus Bentonit erbauten Dichtwand wurde im Sommer 2016 vorsorgend Frischwasser in den Topf infiltriert, um den pH-Wert zu neutralisieren. Dabei wurde das nach innen gerichtete hydraulische Gefälle stets beibehalten. Im Rahmen der Maßnahme wurde eine Erhöhung des pH-Wertes erreicht. Die weitere Entwicklung wird im Rahmen von regelmäßigen Messungen beobachtet.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Überwachung:

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH, Frankfurt
HYDRODATA GmbH, Oberursel

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Begleitung Vergabeverfahren:

IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

16) FRIEDBERG, PELZVEREDELUNG, FA. MAIWALD KG

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

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

Bei Grundwasseruntersuchungen in den Jahren 2005-2006 konnte der stillgelegte Betrieb der Maiwald KG als potentieller Verursacher identifiziert werden.



baufälliger ehemaliger Betriebsraum

eine Bodenluftabsauganlage betrieben. Dadurch konnten bereits 230 kg LHKW aus dem Untergrund entfernt werden.

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

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

Ergänzend wurde der ehemalige Betriebsbrunnen, der als Förderbrunnen fungiert, vertieft. Daraus ergab sich eine Erhöhung der Schadstoffaustragsraten aus dem Grundwasserleiter.

Brunnenbetrieb eine vollständige Sicherung der GW-Belastungen gegeben ist.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	2.700 m ²
Nutzung:	Wohnbebauung und Lager-/Verkaufsräume
Kontaminationssituation	
Boden	
LHKW	bis 4.700 mg/kg
Bodenluft	
LHKW	bis 20.000 mg/m ³
Raumluft	
LHKW	bis 34 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW	bis 17 mg/l

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

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

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

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

Im Schadenszentrum wurde als Sofortmaßnahme in den Jahren 2010 und 2011

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft	
Betrieb einer Bodenluftabsaugung	
Entnahme von Bodenluftproben	
Analysen auf LHKW	104
Raumluft	
Analysen auf LHKW	6
Grundwasser	
Pumpversuch	1
Grundwassermonitoring	
Analysen auf LHKW	108

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
Bodenluft und Grundwasser 556 kg

Im Jahr 2017 soll eine Optimierung der Bodenluftabsaugung geprüft werden, hierzu sind entsprechende Absaugversuche vorgesehen. Zudem soll die Realisierungsmöglichkeit einer thermischen Bodensanierung (ggf. unterstützt durch eine nachlaufende ENA-Maßnahme) auf Basis der 2014 vorgelegten Variantenstudie näher untersucht werden.

Zuständige Behörde
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen
Anlagenbetrieb:
triplan Umwelttechnik GmbH, Utting
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

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

In den Jahren 2015 und 2016 wurden der Regelbetrieb der Grundwassersanierung und das Monitoring fortgeführt.

Zusätzlich fanden Raumluftuntersuchungen in bewohnten Gebäudebereichen statt.

Anhand eines Dauer-Pumpversuches wurde abgesichert, dass durch den bisherigen

17) FULDATAL, PELZVEREDELUNG

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

Allgemeine Standortdaten

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

Kontaminationssituation

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

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

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

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



Entnahme von Liner-Bodenproben für ISCO-Laborversuche

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

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

Durch die 1994 begonnene Bodenluftsicherung wurde ein weitgehend kontaminationsfreier Raum im Umfeld der betroffenen Wohnbebauung geschaffen. Im Rahmen der Bodenluftsicherung wurden bis August 2008 etwa 6.020 kg LHKW eliminiert.

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

Im Zeitraum 2002 bis 2004 wurden die Sanierungsmaßnahmen auf dem Standort umgesetzt. Drei Grundwasserreinigungsanlagen im Schadensherd (ehem. Pelzveredelung - Grebenstraße), im Bereich des Gebietes „Auf dem Hasenstock“ und im weiteren Grundwasserabstrom (Im Schedetal) in Richtung zur Fulda wurden in Betrieb genommen. Ferner wurden drei Bodenluftabsauganlagen mit insgesamt 9 Seitenkanalver-

dichtern installiert, um die leichtflüchtigen Schadstoffe aus dem Untergrund zu entnehmen.

Sanierungskonzept

Boden

Lokaler Bodenaustausch im Schadensherd (Betriebsgelände) (abgeschlossen)

Bodenluft

Bodenluftabsaugung über Kombipegel, Abreinigung über Aktivkohle

Grundwasser

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

Klärschlamm

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

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

Die Sanierung in Sanierungszone III hat bereits zu einer erheblichen Verbesserung der Belastungssituation geführt, so dass die Anlage im September 2006 abgebaut werden konnte. Die Länge der

Schadstoffahne beträgt derzeit etwa 300 m bei Schadstoffbelastungen von durchschnittlich 0,3 mg/l und 2 bis 3 mg/l im Bereich „Auf dem Hasenstock“.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Boden

Sanierung (inkl. Air Sparging-Versuch)
Weiterbetrieb von 2 Bodenluftsanierungsanlagen (ehem. Betriebsgelände und seit Nov. 2015 eine Bodenluftsanierungsanlage „Auf dem Hasenstock“), jeweils bestehend aus:
Seitenkanalverdichtern, automatisch entleerenden Wasserabscheidern, Aktivkohlefiltern sowie einer Anlagensteuerung mit Datenfernübertragung
Durchsatz gesamt ca. 800 m³/h
Aktivkohleeinsatz ca. 600 kg

Anwohnersicherung

Ab Oktober 2007 eingestellt (Unterschreitung des Sanierungszielwertes)

Grundwasser

Sanierung

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

Weitere Maßnahmen

Errichtung von 3 Grundwassermessstellen

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Bodenluft	200 kg
Grundwasser	0,5 kg

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

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

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



ISCO-Laborversuche

Seit Ende 2008/Anfang 2009 wird zur Steigerung der Sanierungseffizienz die Bodenluftsanierung im Intervallbetrieb gefahren. Hierbei wurde ein hohes Rekontaminationspotential für die Bodenluft festgestellt.

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

Zur Prüfung einer möglichen Abschaltung der Entnahmerigolen im Bereich „Auf dem Hasenstock“ ist 2017 eine Kosten-/Nutzenanalyse in Bezug auf den Schadstoffaustrag vorgesehen.

Für den verbliebenen Belastungsbereich „Auf dem Hasenstock“ wurde Ende 2016 eine fachtechnische Eignungsprüfung zur Anwendung des Verfahrens in-situ chemische Oxidation (ISCO) mittels Labortests durchgeföhrt. Hierzu wurden gezielt Boden- und Grundwasserproben entnommen. Zur chemischen Schadstoffoxidation wurden die Oxidationsmittel Kaliumpermanganat und aktiviertes Persulfat gewählt.

Nach positivem Befund der Laborversuche soll in 2017 ein mind. 3-monatiger Feldversuch durchgeföhrt werden.

Auf Grundlage des in 2016 neu kalibrierten Schadstofftransportmodells wurden im Abstrom des hochbelasteten Bereiches „Auf dem Hasenstock“ drei Grundwassermessstellen zur hydraulischen und hydrochemischen Überwachung errichtet. Die Messstellen wurden mit je

etwa 10 m Tiefe auf dem stauenden Horizont des Röt abgesetzt.

Der sich wiederholende Betriebsrhythmus der Air-Sparging-Anlage und der Bodenluftsanierungsanlagen wurde an die allmählich sinkenden Schadstoffkonzentration angepasst. Es erfolgt für die Dauer von einem Monat die Luftinjektion, danach folgt ein weiterer Monat Absaugungsbetrieb. Anschließend werden die Anlagen zur Durchführung von Rekontaminationsmessungen für einen Monat abgeschaltet.

Künftig werden die Bodenluft- und Grundwassersanierungsmaßnahmen fortgeföhrt, 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
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
Bodenluftsanierung:
Sensatec Bioservices Köln GmbH, Overath
Rammkernsondierungen:
AWIA Umwelt GmbH, Göttingen

18) GIESSEN, FINA-PARKHAUS

Im FINA-Parkhaus in der Südanlage in Gießen wurde bis 1981 eine chemische Reinigung und bis 1993 eine Tankstelle betrieben. Die anfallenden Abwässer der chemischen Reinigung enthielten u. a. Tetrachlorethen. Im Bereich der ehemaligen Tankstelle befinden sich stillgelegte Erdtanks, in denen bis in die 1960er Jahre Heizöl, danach nur noch Vergaser- und Dieselmotorenstoffe 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 in 1993 und 1994 durchgeführten Untersuchungen ergaben sanierungserforderliche Boden-, Bodenluft- und Grundwasserverunreinigungen mit LHKW (Reinigung) bzw. Mineralölkohlenwasserstoffen, BTEX und KW H18 (Tankstellenbereich). 1996 durchgeführte Grundwasseruntersuchungen bestätigten die LHKW-Verunreinigungen, wenn auch in geringerer Konzentration (4,47 mg/l) als 1993 und 1994, während die Belastungen durch BTEX und KW H18 nicht mehr nachzuweisen waren.

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

Die im Jahr 2001 durchgeführten Untersuchungen bestätigten die nachgewie-



Sanierungsanlage im Untergeschoss Parkhaus Selterstor (ehem. FINA-Parkhaus)

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

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

Sanierungskonzept
Grundwassersanierung über Kies- und Aktivkohlefiltereinheiten

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

In 2016 erfolgte die Fortsetzung der im Vorjahr begonnenen Untersuchungen zur weiteren Maßnahmenbewertung. Hierzu wurden die beiden Entnahmebrunnen im variierenden Förderregime betrieben.

Zur Erfassung möglicher Rekontaminationseffekte waren temporäre Stillstandsphasen zwischengeschaltet.

Im Rahmen des Versuchsbetriebes wurden insgesamt ca. 0,5 kg LHKW (ca. 142,5 kg seit Maßnahmenbeginn) aus dem Grundwasser entfernt.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser Sanierung	
Anlage (Zapfproben)	47
GWM (Pumpproben)	26
Analysen	73
ausgebrachte Schadstoffmenge	
LHKW (Versuchsbetrieb)	0,5 kg

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

In 2016 ist zunächst die Weiterführung der laufenden Untersuchungen vorgesehen. In Abhängigkeit der Untersuchungsergebnisse ist über die Weiterführung der Maßnahme zu entscheiden.

Zuständige Behörde
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Planung/Überwachung:
IGU GmbH, Wetzlar

19) GROSSKROTZENBURG, DEPONIE EISERT

Die ehemalige Deponie Eisert liegt unmittelbar am Main 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 von 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/kg TS
KW	bis 18.000 mg/kg TS
PAK	bis 75 mg/kg TS
Phenolindex	bis 9 mg/kg TS
Arom. Amine	bis 1,1 mg/kg TS
BTEX	bis 27 mg/kg TS
Arsen	bis 40 mg/kg TS
Blei	bis 27.230 mg/kg TS
Cadmium	bis 355 mg/kg TS
Chrom	bis 630 mg/kg TS
Kupfer	bis 3.137 mg/kg TS
Nickel	bis 1.437 mg/kg TS
Zink	bis 27.220 mg/kg TS

Grundwasser

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

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

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



◀ weibliche Zauneidechse auf dem Weg in das Ersatzhabitat ▼



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

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

- Bau einer Arbeitsebene als bauvorbereitende Maßnahme
- Festlegung der Randbedingungen für die Planung der Sicherung und Beginn der Genehmigungsplanung
- Zwangsumsiedlung und Durchführung von Pflegemaßnahmen in den Ersatzhabitaten für Eidechsen
- Beprobung von 30 im Überwachungsprogramm vorgesehenen Grundwassermessstellen
- Beginn der Rückbaumaßnahmen von nicht mehr benötigten Grundwassermessstellen

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 Ölgebinde oder eingelagerter Ölschlämme zurückzuführen sein dürfte. Diese Befunde bestätigen, dass das im Deponat vorhandene Schadstoffpotenzial mobil ist

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

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

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

Noch in 2011 wurde mit dem zweiten Teil der Variantenstudie begonnen. Dieser

beinhaltet im Wesentlichen den Verlauf der Dichtwandtrasse, die lokal erforderlichen Einbindetiefen sowie die entsprechende technische Bauausführung.

Anfang 2012 wurde die Erstellung des Grundwassermodells abgeschlossen und den Fachbehörden vorgestellt. Mit dem Modell wurden insgesamt drei mögliche Sanierungsvarianten - jeweils mit unterschiedlichen hydrogeologischen Randbedingungen - betrachtet.

Im Rahmen des zweiten Teils der Variantenstudie wurden im Vergleich zur bisher vorliegenden Planung Optimierungsmöglichkeiten für das vertikale Dichtungselement unter Berücksichtigung aktueller Erkenntnisse zum Untergroundaufbau aufgezeigt. Im Ergebnis wurde im Zusammenhang mit den Ergebnissen der Grundwassermodellrechnungen eine mögliche Vorzugsvariante für eine Sanierung entwickelt.

Bei der Vorzugsvariante soll der zentrale Ablagerungsbereich mit einem Oberflächenabdichtungssystem und mit einem vertikalen Dichtungselement gesichert werden.

Nachdem die Profilierung weitestgehend abgeschlossen wurde, soll in einer zweiten Etappe das vertikale Dichtungselement als Spund- und Einphasendichtungswand eingebaut werden. Anschließend wird das horizontale Dichtungselement, die Oberflächenabdichtung eingebaut. Die Oberflächenabdichtung soll zeitnah nach dem Ringschluss der Dichtwand fertiggestellt werden.

Im März 2014 wurde vom HMUKLV nochmals bestätigt, dass die Deponie Eisert angesichts des hohen Schadstoffpotenzials und des gegenwärtigen ungesicherten Zustandes so zu sanieren ist, dass nach Möglichkeit keine hohen Nachfolgekosten für den Betrieb entstehen. Daraufhin wurden von der HIM-ASG die weiteren erforderlichen Schritte veranlasst.

Die Grundlagenermittlung für die geplante Sicherung wurde mit Vorlage des geologischen/hydrogeologischen Gutachtens im Mai 2015 abgeschlossen.

Als eine der naturschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen erfolgte im Jahr 2015 der Bau von Ersatzhabitaten für die ansässigen schutzwürdigen Zauneidechsen. Im Frühjahr 2016 erfolgten dann Fang, Zählung / Dokumentation und Zwangsumsiedlung der Zauneidechsen in die geschützten eingezäunten Bereiche.

In Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde wurden 2016 die wesentlichen



Bau der Arbeitsebene

Randbedingungen für die Planung der Sicherung wie folgt festgelegt:

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

Im August 2016 wurde mit bauvorbereitenden Arbeiten begonnen (Einbau der Arbeitsebene). Durch Einbau von mineralischen Reststoffen der Einbauklasse Z2 nach LAGA wird eine Arbeitsebene errichtet, welche die Ausführung der weiteren Sicherungsmaßnahmen erleichtert.

Ende 2016 wurde der Genehmigungsbehörde ein Konzept für den Rückbau von

Grundwassermessstellen zur Zustimmung vorgelegt. Messstellen, welche für die weitere Datenerhebung nicht mehr erforderlich sind, sollen ordnungsgemäß zurückgebaut werden.

Im Herbst 2016 wurden 30 Grundwassermessstellen (welche im Überwachungsprogramm für regelmäßige Beprobungen vorgesehen sind) beprobt. Die Ergebnisse werden im Folgejahr bewertet.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Erkundung/Planung:
Arbeitsgemeinschaft ISK GmbH, Rodgau
und ARCADIS Deutschland GmbH,
Darmstadt
Beprobung/Analytik:
ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau
Bau der Arbeitsebene:
REMEX Mineralstoff GmbH, Hanau
Rückbau Grundwassermessstellen:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

20) HAIGER, CHEMISCHE REINIGUNG HÜTTNER

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

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	460 m ²
Nutzung:	Gewerbe

Kontaminationssituation

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

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

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

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

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

Im April 2001 wurde nach einem Pilotversuch die Sanierung des kontaminierten Grundwassers mit einer kombinierten Grundwasserreinigungsanlage begonnen (Strippung und Aktivkohle), die 2004 durch den Anschluss von zwei weiteren Sanierungsbrunnen erweitert wurde.



Einrichtung des Bohrgerätes – Überbohren der Sanierungsbrunnen

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

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

Fortführung Anlagenbetrieb	
geförderte Wassermenge	5.703 m ³
max. Input LHKW	16,6 mg/l
durchschnittl. Input LHKW	3,0 mg/l
Fortführung Grundwassermonitoring	

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	13,26 kg

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

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

Der Sanierungsplan für die Bodensanierung ist für verbindlich erklärt. Die Ausführung der Bodensanierung wird frühestens 2018 erfolgen.

In 2016 wurde der Betrieb der Grundwassersanierung kontinuierlich fortgesetzt. Im Sommer 2016 wurden 4 der 5 Sanierungsbrunnen überbohrt und neu ausgebaut, um die Ergiebigkeit der nur diskontinuierlich betriebsfähigen Brunnen zu verbessern. Außerdem wurde die Grundwassermessstelle KB10 als Brunnen ausgebaut und an die Grundwasseraufbereitungsanlage angeschlossen.

Ab 2017 soll der KB10 anstelle des KB8 betrieben werden.

Seit Inbetriebnahme der Sanierungsanlagen wurden aus der Bodenluft insgesamt 2.420 kg LHKW und aus dem Grundwasser bis Ende 2016 529 kg LHKW entfernt.

Sanierungskonzept

Aushub konventionell oder über Großbohrungen
Fortführung Pump-and-Treat

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

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

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

Die Kreck Edelstahl GmbH & Co. KG war ein metallverarbeitender Betrieb, der i. W. Kochgeschirre aus Edelstahl herstellte. Das Unternehmen verursachte durch den unsachgemäßen Umgang mit den im Produktionsprozess eingesetzten leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) auf dem Werks-gelände erhebliche Verunreinigungen des Bodens. Durch den LHKW-Eintrag haben sich massive Grundwasserbelastungen auf dem Werks-gelände selbst und grundwasserabstromig von diesem ergeben, die bis in ein vorgelagertes Wohngebiet reichen. Im Bereich des Wohngebietes sind dadurch z. T. Raumluftbelastungen mit LHKW in Wohnhäusern eingetreten.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	25.000 m ² (ehem. Werks-gelände)
Nutzung:	Wohngebiet
Kontaminationssituation	
Bodenluft Werks-gelände	
LHKW	bis 1.000 mg/m ³
Raumluft Wohngebiet	
LHKW	bis 0,5 mg/m ³
Grundwasser Wohngebiet	
LHKW (Werksbereich)	bis 80 mg/l
LHKW (Werks-grenze)	bis 20 mg/l
LHKW (Orts-lage)	bis 1 mg/l

Der Schaden wurde im Frühjahr 2010, im Vorfeld eines Verkaufs des Betriebs-geländes, festgestellt. An die Erstuntersuchungen schlossen sich weitere Untersuchungen im Werks-gelände und auch in der vermuteten Schadstoff-Abstromrichtung an. Hierbei wurden Grundwasser- und Bodenluftmessstellen errichtet sowie Raumluftmessungen in Wohnhäusern ausgeführt. Der Käufer des Grundstücks hat ab 2010 in Eigenregie Sanierungsarbeiten begonnen. Als Sofortmaßnahmen wurden auf dem Betriebs-gelände erste hydraulische und pneumatische Sanierungsanlagen (Bodenluftabsaugung und Pump-and-Treat-Maßnahmen) sowie eine erste Sicherungsmaßnahme an der Werks-grenze ausgeführt (Errichtung und Betrieb einer Brunnengalerie im Hangschutt). Erste Raumluftmessungen an Wohnhäusern wurden im Juli 2011 durchgeführt. An drei Gebäuden wurden erhebliche LHKW-Belastungen in der Raumluft festgestellt. In einigen Häusern wurden daraufhin Absauganlagen installiert. Zudem wurden lokale Pump-and-



neu errichtete Grundwasseraufbereitungsanlagen WAK1 und Talau

Treat-Maßnahmen im Umfeld der Bauwerke aufgenommenen.

Mit der Insolvenz des Käufers des Betriebs-geländes 2015 sind die Arbeiten ins Stocken geraten. Um einen weiteren Sanierungsbetrieb zu gewährleisten, hat das Regierungspräsidium den Schadensfall daraufhin im Juli 2015 an die HIM-ASG übertragen. Nach der Fall-Übertragung erfolgten erste technische Ertüchtigungen an den bisherigen Sanierungsanlagen in Form von Sofortmaßnahmen. Einzelne Anlagen wurden dabei gegen Neue ersetzt. Darüber hinaus wurde eine historische Recherche zur Lokalisation von Verdachtsflächen ausgeführt und ein geregelter Monitoringbetrieb aufgenommen.

Sanierungskonzept	
Grundwasser	
Hydraulische Sicherung an der Werks-südgrenze; Anschluss zwischen Hangschutt und Fels durch Schotteraus-tauschbohrungen	
Betrieb von Förderbrunnen im Fels	
Raumluft Wohngebiet	
Einsatz von Raumluftreinigungsgeräten in betroffenen Wohnhäusern	

In 2016 stand eine Erkundung und Verbesserung der hydraulischen Sicherung der LHKW-Fahne an der Werks-grenze im Fokus, um ein Abströmen des LHKW-belasteten Grundwassers in das vorgelagerte Wohngebiet zu minimieren.

Bei Untersuchungen wurde festgestellt, dass LHKW-Grundwasserbelastungen sowohl in den schwach durchlässigen Hangschuttmassen als auch im darunter liegenden, höher wasser-durchlässigen Fels vorliegen und dass die Belastungen durch die bisher betriebenen Sicherungsbrunnen nicht ausreichend am Abströmen in die Orts-lage gehindert werden.

Daraufhin wurde im Jahr 2016 die hydraulische Sicherung vollständig neu



aufgebaut. Zur Abreinigung des an neu hergestellten Förderbrunnen gefassten Wassers wurde eine neue Wasseraufbereitungsanlage errichtet.

In der Orts-lage wurde zudem ein als Abwehrbrunnen betriebener privater Flach-Brunnen gegen einen Tief-Brunnen ersetzt und dieser an die 2015 errichtete Aufbereitungsanlage in der Talau angeschlossen.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Sanierungsanlagen	
Anlagenneubau:	1
Brunnen und Messstellenbau	
Förderbrunnen	6
Grundwassermessstellen	12
Grundwasser-Monitoring	
Analysen auf LHKW	500
Bodenluft-Monitoring	
Analysen auf LHKW	130
Raumluft-Monitoring	
Analysen auf LHKW	120

Für das Jahr 2017 ist vorgesehen, die Schadstoffeintragszonen auf dem Werks-gelände näher zu erkunden und in der Orts-lage ergänzende Grundwassermessstellen zu errichten.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
WESLING GmbH, Weiterstadt
Grundwassersanierung:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart
PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

22) HANAU. KLEBSTOFFWERK, FA. DEKALIN

Das ehemalige Betriebsgelände der Dekalin Deutsche Klebstoffwerke GmbH liegt in Hanau-Nord.

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

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



Probenahme an einem Brunnen in einer Kleingartensiedlung südlich des Dekalin-Geländes

tungsfeld schwankende LHKW-Konzentrationen auf dem gleichen Konzentrations-Niveau wie 2012 festgestellt.

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

Anhand der Stichtagsmessung in 2015 und 2016 wurde ersichtlich, dass die Schaffung einer ergänzenden Grundwassermessstelle zur näheren Beurteilung der Fahngeometrie erforderlich ist.

Im Zuge des Messstellen-Neubaus soll ein Pumpversuch ausgeführt werden. Anschließend ist eine weitere Monitoring Kampagne am erweiterten Pegelfeld vorgesehen, um die örtliche Belastungssituation umfassender als bisher beurteilen zu können.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche ehem. Betriebsgelände:	50.000 m ²
aktuelle Nutzung:	Gewerbe u. Wohnen
Kontaminationssituation	
Grundwasser (LHKW) GW-Unterstrom	bis 0,3 mg/l

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

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

Die Grundwasser- und Bodenluftsanierung wurde (bis zur Versteigerung des Geländes am 28.02.2006) von der HIM-ASG durchgeführt; danach wurde der Käufer sanierungspflichtig.

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

Die am 05.06.1998 erfolgte Altlastenfeststellung zum Gelände wurde (nach erfolgter Bodensanierung) in 2006 teil-

weise und im Jahr 2007 ganz aufgehoben.

Einige der GW-Sanierungsanlagen wurden zur Eliminierung der weiterhin vorhandenen LHKW-Schadstofffahne südlich des Betriebsgeländes bis Ende 2012 weiter betrieben und parallel ein GW-Monitoring ausgeführt.

Die letzte Grundwasseruntersuchung erfolgte im Dezember 2012. Die LHKW-Schadstofffahne war zu diesem Zeitpunkt in ihrer flächenmäßigen Ausdehnung tendenziell rückläufig bzw. die Schadstoffkonzentrationen abnehmend.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser	
Monitoring Probenahmen/Analysen	13

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

Im Zuge der 2015 und 2016 ausgeführten Stichtagsmessungen wurden im Beobach-

Erkundungskonzept
Grundwassermessstellenbau Pumpversuch an neuer Messstelle Grundwassermonitoring an einem Stichtag (in 2017) mit jeweils 14 GWM

Auf Basis der neu erlangten Datengrundlage ist in 2017 eine Sanierungs-Notwendigkeitsprüfung vorgesehen. Darauf basierend soll entschieden werden, ob eine Fortführung des Projektes notwendig ist.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen
Analytik:
ISEGA GmbH, Hanau
Vermessung Grundwassermessstellen:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

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

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

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	1.500 m ²
Nutzung:	Wohngebiet
Kontaminationssituation	
Boden	
LHKW	bis 10.500 mg/kg
Grundwasser	
LHKW	Phase



Standort ehem. Fa. Giese mit dem vermuteten Schadenszentrum

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

2007 wurde in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium eine Sanierungsuntersuchung durchgeführt, deren Ergebnisse das Vorliegen einer sanierungsbedürftigen Grundwasserverunreinigung bestätigten. Weitere Untersuchungen folgten in den Jahren 2008 bis 2011. Im April 2009 wurde eine hydraulische Sicherung mittels „Pump-and-Treat“ eingerichtet. Die Wasserreinigung mittels Strippung und Aktivkohleadsorption wird seitdem kontinuierlich betrieben. Seit Inbetriebnahme der Anlage wurden 42,5 kg LHKW aus ca. 67.300 m³ Wasser abgetrennt. Die Anlage erfüllte ihre bestimmungsgemäße Funktion.

Sanierungskonzept	
Fortsetzung der hydraulischen Sicherung mittels „Pump-and-Treat“	
Weitere Erkundungsmaßnahmen und evtl. Anschluss weiterer GWM an WAA bzw. Durchführung von in-situ-Maßnahmen zur Beschleunigung der Herdsanierung	

In 2010 wurde die Abstromfahne durch die ausgeführten Untersuchungen in den quartären sowie in den oberen Metern der tertiären Sedimente horizontal abgegrenzt. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse wurden Ende 2010 weitere Grundwassermessstellen eingerichtet.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser Monitoring	
Probenahmen und Analysen auf LHKW	52
Redoxparameter/Abbauprodukte	52
Anlagenüberwachung	
Probenahmen und Analysen auf LHKW	
Wasser	60
Luft	36
Brunnenregeneration	
Sanierung (bis Dezember 2016)	
geförderte Wassermenge	7.374 m ³
Wirkungsgrad der Anlage	ca. 100 %
LHKW-Konzentration	
Rohwasser	Quartär 25 - 230 µg/l
	Tertiär 420 - 610 µg/l
Reinwasser	< 1 µg/l
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	2,5 kg

In 2016 wurde das Grundwassermonitoring fortgesetzt. Im Schadenszentrum verharren die Konzentrationen weiterhin auf sehr hohem Niveau. Im Bereich des Absenkungstrichters der hydraulischen Sicherung und im Abstrom sind die LHKW-Konzentrationen im Grundwasser deutlich rückläufig. Dies belegt die Kanalisierung des Schadstoffstromes zwischen Schadenszentrum (Eintragsort) und den Sicherungsbrunnen und damit die Wirksamkeit der Sicherung.

Ein Einfluss der Grundwasserförderung im Abstrom auf die Konzentrationen im Schadenszentrum ist derzeit nicht erkennbar. Eine zeitnahe Herdsanierung ist daher nur mit Maßnahmen im Schadenszentrum möglich.

Im Bereich des Schadenszentrums liegt im oberen Grundwasserleiter hauptsächlich cis-1,2-Dichlorethen (> 90% Massenanteil) vor. Hier fand in der Vergangenheit offenbar ein signifikanter, aber unvollständiger Schadstoffabbau durch mikrobielle reduktive Dechlorierung statt. Abbauprobeversuche im Labormaßstab haben ergeben, dass eine weitere Stimulierung des mikrobiellen LHKW-Abbaus schwierig ist. Dies ist vermutlich bedingt durch den bereits weit fortgeschrittenen biologischen Umbau der primären Schadstoffe (v.a. Trichlorethen) zu cis-1,2-Dichlorethen.

Die geringen hydraulischen Durchlässigkeiten im Schadenszentrum sowie die Bebauungs- und Nutzungssituation erschweren zudem eine Herdsanierung durch „Pump-and-Treat“, Auskoffnung oder in-situ-Maßnahmen.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
HPC AG, Rottenburg
Wasseraufbereitungsanlage:
Bauer Resources GmbH, Bereich Bauer
Umwelt, Schrobhausen
Analytik:
WESSLING GmbH, Weiterstadt

24) HERBORN, EHEMALIGE TEXTILREINIGUNG KARTMANN

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

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 1.100 m²
Nutzung: Wohnen, Kleingewerbe

Kontaminationssituation

Boden
Σ LHKW (Per, Tri) bis 6.889 mg/kg

Bodenluft
LHKW bis 688 mg/m³

Grundwasser
Σ LHKW bis 25 mg/l
vorwiegend Tetra- und Trichlorethen, untergeordnet Cis und VC
GW-Direkt-Beprobung bis 225 mg/l

Bei behördlich veranlassten Umbaumaßnahmen im Bereich der Reinigungsmaschine und des Lagers für Reinigungsmittel wurden im Jahr 1996 erhöhte Belastungen durch LHKW im südlichen Grundstücksteil festgestellt.

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

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



Steuerventil zur Regelung der Einleitung Kanal/Drainage

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

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

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

Sanierungskonzept

Abriss der Gebäude und Bodenaushub (abgeschlossen)
Sanierung Restbelastungen nach Aushub mittels ISCO

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

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

In 2013 wurde die Bodensanierung ausgeschrieben, durchgeführt und abgeschlossen. Insgesamt wurden 3.567 t Boden ausgehoben und einer Entsorgung zugeführt. Der tiefere Untergrund wurde mittels Einbau eines Drainagesystems für eine weitere Sanierung der Restgehalte

durch Eingabe von reaktiven Substanzen vorbereitet.

In 2014 wurden an der abstromigen Grenze des Grundstücks zum öffentlichen Raum drei Sanierungsbrunnen errichtet, die als Sicherung für die 2015 geplante in-situ-Maßnahme zur Sanierung des LHKW-Schadens (Einspeisung von Kaliumpermanganat als Oxidationsmittel) dienen.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung
geförderte Wassermenge 3.336 m³
maximaler Input LHKW 15,9 mg/l
durchschnittl. Input LHKW 5,9 mg/l

Ergänzung Anlagentechnik zur Optimierung des Brunnenbetriebes
Installation oberstromige Reinfiltration
Fortführung Grundwassermonitoring
Grundwassermessstellen 2

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
Grundwasser 19,25 kg

In 2016 wurde die in 2015 begonnene ISCO-Sanierung fortgesetzt. In bisher drei Phasen wurden insgesamt 500 kg Kaliumpermanganat in den Untergrund eingespeist.

In 2016 wurde die Sanierungsanlage um weitere Mess- und Regeltechnik ergänzt, um den Wasserdurchsatz des Standortes durch Wiedereinspeisung des gereinigten Wassers im Anstrom der Sanierungsfläche zu optimieren.

Zur Ergänzung des Grundwassermessstellennetzes wurden im August 2016 zwei neue Grundwassermessstellen im Abstrom des Schadens errichtet.

Die Grundwassersanierung am Grundstücksrand mit Reinfiltration des gereinigten Wassers im Anstrom und die ISCO-Sanierung werden 2017 fortgesetzt.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

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

25) HESSISCH LICHTENAU-HIRSCHHAGEN, RÜSTUNGSALTSTANDORT

Der Ortsteil Hirschhagen liegt nordwestlich der Kernstadt von Hessisch Lichtenau (Werra-Meißner-Kreis) und ist ca. 30 km südöstlich von Kassel entfernt. Zum heutigen Industrie- und Gewerbegebiet gehören neben ca. 80 Betrieben mit über 600 Arbeitsplätzen auch rund 180 Bewohner/-innen (Stand: Ende 2011). Im Frühjahr 2000 trat eine Abrundungssatzung in Kraft, die für den Ortsteil die Entwicklung als Industrie- und Gewerbegebiet festschreibt.

Allgemeine Standortdaten

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

Kontaminationssituation

Boden

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

Grundwasser

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

Oberflächenwasser

STV (\sum_{10} NA): Spitzenwert bei 350 µg/l

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

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

Die Leitung des Sanierungsvorhabens oblag zunächst dem zuständigen Regie-



Leitungsarbeiten in kontaminiertem Gebiet, Lokalschaden Eschenstruth

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

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

thermischen Verfahren zur Abreinigung hoch belasteter Böden getestet. Als günstigste Lösungen ergaben sich die Verwertung in einer thermischen Anlage bzw. im Untertageversatz außerhalb des Rüstungsalstandortes. Das minder belastete Material wurde überwiegend auf Depo-nien und zur Rekultivierung von Halden verwertet.

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

In 2016 wurde die regelmäßige Überwachung der 6 Sicherungselemente fortgeführt. Eines der bisher überwachten sechs Sicherungselemente wurde 2015 überbaut und aus der Überwachung herausgenommen.

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

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

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Wasser

Betrieb Hydraulische Sicherung

Sicherungsbrunnen	17
Schächte	3
geförderte Wassermenge	155.734 m ³
min. Input \sum_{10} unpol. STV	482 µg/l
max. Input \sum_{10} unpol. STV	767 µg/l
durchschn. Input \sum_{10} unpol. STV	590 µg/l
Median Input \sum_{10} unpol. STV	757 µg/l
entfernte Menge unpol. STV	91,8 kg

Monitoring (Brunnen, GWM, Quellen, Vorfluter)

Probenahmen	193
max. Konzentration \sum_{10} NA	43.400 µg/l

Analytik (NA, PAK, sonst. Parameter)

Boden	125
Wasser	6.294
Luft	10

Parallel wurde die Eignung von biologischen, chemisch-physikalischen und

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

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

Das Monitoring des Grundwassers und der Oberflächengewässer wurde 2016 fortgesetzt.

Sanierungskonzept

Das Sanierungskonzept umfasst gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz:

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

Die Grundwasseraufbereitungsanlage hat im Jahr 2016 155.734 m³ Wasser abgereinigt. Dabei wurden 91,8 kg unpolare STV aus dem Grundwasser entfernt. Seit Beginn der Grundwasserreinigung wurden über 6 t unpolare STV aus dem Grundwasser entfernt.

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

Die seit der Optimierung der Hydraulischen Sicherung regelmäßig durchgeführte Auswertung der Fördermengen und Schadstofffrachten der einzelnen Fördereinrichtungen führte zur Definition einer minimalen Fracht für den weiteren Betrieb einer Fördereinrichtung. Liegt die



Abflussmesstelle A2, Rohrbach
Kontinuierliche Messung der Wasserstandes über Logger (links) und manuelle Abfluss-Kontrollmessungen über Messwehr (Mitte)

Jahresfracht dauerhaft unter einem Kilogramm STV, so wird der Weiterbetrieb der Fördereinrichtung unter Berücksichtigung der jeweiligen Funktion geprüft und ggfs. die Stilllegung veranlasst. Im Jahr 2016 war dies bei keiner der Fördereinrichtungen der Fall.

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

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

26) KASSEL, CHEMIKALIENHANDEL, LEUSCHNERSTRASSE

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

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

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



Kamerabefahrung am Sammelschacht der Flächendrainage

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Im Jahr 2016 wurden in beiden Sanierungszonen insgesamt ca. 5.350 m³ kontaminiertes Grundwasser bei einer mittleren Förderrate von 0,5 m³/h gefördert.

Im Schadenszentrum lagen die Schadstoffkonzentrationen bei max. 9 mg/l LHKW. Durchschnittlich sind 3,8 mg/l LHKW ermittelt worden.

Aus dem Grundwasser wurden im Jahr 2016 wurden insgesamt ca. 3,5 kg LHKW, ca. 1,8 kg AOX und ca. 0,1 kg Chlorbenzole eliminiert. Seit Beginn der Grundwassersanierung sind insgesamt 1,4 t LHKW sowie 22,4 kg Chlorbenzole entfernt worden.

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

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

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

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft/Raumluft	
Analysen auf LHKW	75
Grundwasser Sanierung	
Fördermenge	5.350 m ³
Analysen auf LHKW	227
AOX	193
Chlorbenzole	225
Erkundung	
Langzeitpumpversuche	1
Kurzzeitpumpversuche (je 8 Std.)	3
Fluid-Logging-Versuche	3
Bodenluftabsaugversuche	2
Absaugung Sammelschacht	1
Überwachung	
Analysen auf LHKW	144
AOX	62
Chlorbenzole	144
Nitrat, Ammonium	90
Chlorid, Hydrogenkarbonat, Sulfat	48
TOC	75
ausgebrachte Schadstoffmengen GW	
LHKW	3,5 kg
AOX	1,8 kg
Chlorbenzole	0,1 kg

Die Umsetzung des MNA-Konzeptes im Bereich der Schadstofffahne begann im Jahr 2006 mit dem Ziel, Voraussetzun-

gen für die Beendigung der aktiven hydraulischen Sanierung zu schaffen.

Sanierungskonzept

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

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

Variantenstudie für die Fahnenanierung (2002)

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

- 1) Sanierungsplan GW-Sanierung in hochbelasteten GW-Bereichen
- 2) MNA-Maßnahme in gering belasteten GW-Bereichen

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

Aktive hydraulische Sanierung bis ein Belastungsniveau für MNA erreicht ist

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

Als Kompensation der nachlassenden Leistung der Flächen- und Horizontal- drainagen im Abstrom des zentralen Schadensbereiches wurden Ende 2011 vier neue Sanierungsbrunnen (DN 150) errichtet. Ende 2012 wurden GWM 62, GWM 64 und GWM 65 zu Sanierungsbrunnen umgebaut, an die Aufbereitungsanlage in der Leuschnerstraße angeschlossen und in Betrieb der hydraulischen Sanierung genommen.

Eine einwöchige Absaugung der Bodenluft an den Kontrollpegeln KP 21 und KP 22 ergab 2016 ein deutliches LHKW-Anreicherungs-potenzial in der Bodenluft.

An den drei Messstellen GWM 69 bis GWM 71 (Errichtung Ende 2015) wurden 2016 Pump- und Fluid-Logging-Versuche zur Ermittlung des Schadstoffpotentials im Grundwasser an der Grenze Tertiär / Oberen Buntsandstein (Röt) durchgeführt. Die Untersuchungen bestätigen ein noch hohes Schadstoffpotential im Schadenszentrum. Es konnten aktuell max. Grundwasserbelastungen mit LHKW in Höhe von bis zu 9 mg/l nachgewiesen werden.

Auch im Bereich der Schadstofffahne wurden 2016 im Grundwasser des tiefen

Bereiches an der Grenze Tertiär / Oberer Buntsandstein z.T. erhöhte LHKW-Gehalte nachgewiesen. Die hydraulische Sanierung an der Anlage WBS, die seit 2015 im Standby-Modus betrieben wird, wurde daher temporär wieder aufgenommen.

Im Zustrom der Anlage in der Wilhelm-Busch-Straße konnte mittels des 4-wöchigen Pumpversuchs an GWM 69 kein Schadstoffpotential an LHKW nachgewiesen werden.

In der Leuschnerstraße werden die laufenden Sanierungsmaßnahmen im Grundwasser 2017 planmäßig fortgesetzt.

Zur Ermittlung der Schadstoffbelastungen in der Übergangszone Tertiär/Oberer Buntsandstein sollen in 2017 drei neue Grundwassermessstellen im Schadenszentrum errichtet werden. Zur Fahnen-sicherung soll eine neue Grundwassermessstelle in der Fahnen-spitze bis in Tiefenlage der Übergangszone Tertiär/Oberer Buntsandstein errichtet werden.

Der schadhafte Sammelschacht der Flächendrainage wird zur Verbesserung der Drainageeffizienz erneuert.

An den drei neu errichteten Messstellen sollen Fluid-Logging-Untersuchungen und je 8-stündige Pumpversuche durchgeführt werden. Zur Feststellung des förderbaren Schadstoffpotentials soll an einer der neu errichteten Grundwassermessstelle ein vierwöchiger Pumpversuch erfolgen.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz
Kassel

Ausführende Firmen:

Ing.-Leistungen GW-sanierung:

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

Betrieb der Grundwassersanierung und

Anschluss neuer Sanierungsbrunnen:

Züblin Umwelttechnik GmbH,
Holzwickede

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

27) LAMPERTHEIM-NEUSCHLOSS, EHEMALIGES BETRIEBSGELÄNDE CHEMISCHE FABRIK

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	83.000 m ²
Nutzung:	Wohngebiet

Kontaminationssituation (vor der Sanierung)

Boden

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

Boden-Eluat

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

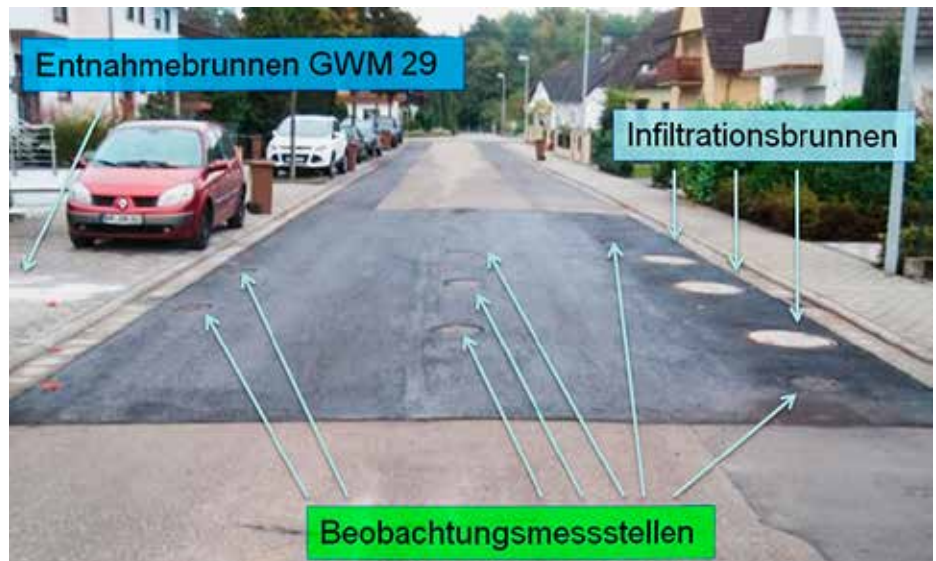
Grundwasser

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

Die von 1994 bis 1997 durchgeführten Untersuchungen zeigten, dass das gesamte Betriebsgelände hochgradig mit Schwermetallen und Arsen sowie mit Dioxinen und Furanen kontaminiert war. Im Grundwasser wurden erhebliche Arsen-Kontaminationen festgestellt, die eine Schadstofffahne von ca. 1.000 m Länge und 200 m Breite im Abstrom des Betriebsgeländes ausbilden.

Der Plan zur Sanierung der Bodenverunreinigungen wurde nach öffentlicher Auslegung am 14.06.2002 vom Regierungspräsidium für verbindlich erklärt.

Die Bauarbeiten zur Sanierung begannen am 24.04.2003. Die Bodenaustauschmaß-



Blick auf das Pilotfeld

nahmen inklusive der Wiederherstellung der Außenanlagen und Gärten waren im Frühjahr 2013 fertiggestellt.

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

Der auf Grundlage der o. g. Untersuchungen erstellte Grundwassersanierungsplan zur Sanierung der Arsen- und AOX-Schäden im Grundwasser in Form einer hydraulischen Pump-and-Treat-Maßnahme wurde im Juni 2001 für verbindlich erklärt.

Sanierungskonzept

Boden (abgeschlossen)

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

Grundwasser

- Grundwasserentnahme aus zwei Brunnen im Schadenszentrum und einem Brunnen an der Fahnen Spitze
- Aufbereitung mittels Flockung und Fällung sowie nachgeschalteter Aktivkohlefiltration
- Reinfiltration im seitlichen Oberstrom mittels vier Infiltrationsbrunnen
- Durchsatz der Wasseraufbereitungsanlage bis maximal 32,5 m³/h
- Sanierungszielwerte: Abreinigung auf 0,01 mg/l Arsen und 0,025 mg/l AOX

Die Sanierungsanlage wurde seit der Inbetriebnahme im Februar 2003 mit durchschnittlich rd. 28 m³/h betrieben. Dabei wurde bis Ende 2016 rd. 3,5 Mio. m³ kontaminiertes Grundwasser gefördert und rd. 760 kg Arsen entfernt.

Die Entwicklung der Arsengehalte wurde auch im Jahr 2016 im Rahmen von zwei sanierungsbegleitenden Grundwasser-Monitorings überwacht. In Verbindung mit monatlich erhobenen Stichtagsmessungen der Grundwasserstände wurden die Auswirkungen der Grundwassersanierung auf die Schadstoffverteilung und -konzentrationen im Aquifer überprüft.

Die bis Ende 2016 erhobenen Langzeitergebnisse dokumentieren eine weitestgehend stabile Schadenssituation mit gleich bleibenden Arsengehalten im Zulauf der Sanierungsanlage sowie einer relativ konstanten Schadstofffahne im Grundwasser.

Zur Optimierung der laufenden Grundwassersanierung und Abschätzung der erforderlichen Laufzeit der Grundwassersanierung wurde Ende 2008 damit begonnen, den aktuellen Sachstand der Grundwassersanierung neu zu bewerten.

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

Im Ergebnis wurde festgestellt, dass die Schadstofffahne instationär ist und in Rich-

tung Wasserwerk Bürstädter Wald driftet. Vor diesem Hintergrund wurde beschlossen, eine Variantenstudie zur Überprüfung und ggf. Neubewertung der Schadenssituation im Grundwasser nach dem Ende der Bodensanierung auszuarbeiten.

Aus der im Juli 2013 vorgelegten Variantenstudie gingen drei Varianten hervor, die eine grundsätzliche Eignung zur dauerhaften Sicherung und/oder Sanierung der vom Altstandort ausgehenden Arsenbelastungen aufweisen. Neben einer Fortsetzung von Pump-and-Treat in der aktuellen Betriebsweise sowie der Fortsetzung in optimierter Betriebsweise wurde als 3. Variante eine Verfahrenskombination aus Mobilisierung und Pump-and-Treat beschrieben.

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

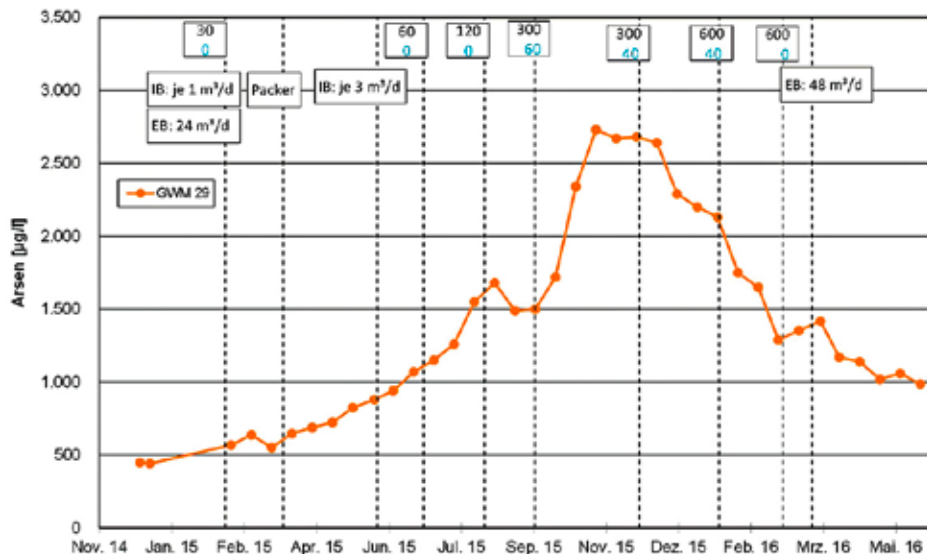
Die erforderlichen Erd-, Leitungs-, Bohr- und Brunnenbaumaßnahmen im Vorfeld des Pilotversuches wurden von August bis Anfang Oktober 2014 durchgeführt. Nach dem technischen Anschluss der Ansetz- und Dosieranlage an die vorhandene WAA wurde der Pilotversuch im November 2014 gestartet und dauerte bis Mitte 2016 an.

Im Pilotfeld wurden insgesamt drei Infiltrationsbrunnen, sieben Beobachtungsmessstellen und ein Entnahmebrunnen eingerichtet, die in einem zweiwöchentlichen Intervall tiefenzoniert beprobt und auf die standortrelevanten Parameter hin untersucht wurden. Die Zugabe des Mobilisierungsmittels erfolgte über die drei Infiltrationsbrunnen.

Im Rahmen des Pilotversuches wurden seit September 2014 außerdem zwei Lysimeter mit jeweils rd. 800 kg Bodenmaterial aus dem Pilotfeld und Standortwasser in der Betriebshalle der WAA betrieben, die zusätzliche Erkenntnisse zur Arsenmobilisierung am Standort lieferten.

Dabei konnten die Arsenfrachten sowohl in den Lysimetern als auch im Pilotfeld deutlich gesteigert werden. Der Arsenaus- trag während des 16-monatigen Pilotversuches betrug bei einer mittleren Förder- rate von rd. 1 m³/h insgesamt etwa 20 kg (Faktor 3 gegenüber dem bisherigen Betrieb).

In den Lysimeterversuchen wurden unter oxischen Milieubedingungen rd. 43 % der mit Phosphat desorbierbaren Arsenanteile aus den Bodensäulen ausgetragen. Die mittleren Arsengehalte in den beiden Säulen lagen gegen Ende der oxischen Versuchsphase bei rd. 100 µg/l gegenüber



Entwicklung der Arsengehalte im Entnahmebrunnen GWM 29

Ausgangsgelalten von > 1.000 µg/l vor Versuchsbeginn.

Zur Einstellung anoxischer Milieubedingungen wurden die Lysimeter zum Ende der Versuchsphase mit einer Laktatlösung beaufschlagt. Im Zuge dieser Betriebsphase wurde ein zusätzlicher Arsenaus- trag beobachtet.

Zusammenfassend haben die Ergebnisse aus dem Pilotversuch gezeigt, dass es grundsätzlich möglich ist, das Arsen im Aquifer mittels Zugabe einer Phosphatlösung zu mobilisieren. Das erfolgversprechende Verfahren soll daher am Standort weiterverfolgt werden.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

- Weiterführung der Grundwassersanierung
- Abreinigung von rd. 240.000 m³ kontaminiertem Grundwasser
- Elimination von ca. 63 kg Arsen
- Grundwasser-Monitorings mit tiefenabhängiger Beprobung und monatlichen Stichtagsmessungen
- Durchführung des Pilotversuches zur Arsenmobilisierung und der begleitenden Lysimeterversuche
- Auswertung des Pilotversuches sowie Vorbereitung und Planung der weiteren Maßnahmen für die großtechnische Umsetzung des Verfahrens

Im Vorfeld einer großtechnischen Umsetzung sollen Anfang 2017 insgesamt rd. 25 Bohrungen niedergebracht und damit einhergehend Boden- und Grundwassererproben aus verschiedenen Tiefen analysiert werden. Hiermit soll die Arsenbelastung eingegrenzt werden. Die Bohr-

löcher werden anschließend als Grundwassermessstellen ausgebaut und eignen sich somit auch für den Einsatz als Infiltrations- und/oder Entnahmebrunnen.

Darüber hinaus sollen zur besseren Wirksamkeit des Mobilisierungsmittels durch verschiedene technische Verfahren (Zirkulationsströmung sowie ggf. Einsatz von geeigneten Reduktionsmitteln) sauerstoffarme Milieubedingungen im Grundwasser hergestellt werden.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus den weiterführenden Untersuchungen soll dann in einem nächsten Schritt bis Ende April 2017 eine Machbarkeitsstudie erarbeitet werden, die Details einer möglichen Ausführung und Aussagen zu den Kosten enthält. Im Anschluss wird das Land Hessen über die weitere Umsetzung des Verfahrens entscheiden.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Anlagentechnik und Betrieb Grundwasseraufbereitungsanlage sowie Ansetz- und Dosieranlage für Pilotversuch:
PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg
Fachliche Begleitung und Analytik Pilotversuch:
Institut für Geowissenschaften, Heidelberg
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

28) LANGEN, LÖTMITTELFABRIK ZIMMER

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 1.900 m²

Nutzung: Wohngebiet/Gewerbe

Kontaminationssituation

Boden

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

Grundwasser

Zink > 100 mg/l



Brunnenregenerierung

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

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

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

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

In Folge einer nachlassenden Versickerungsleistung durch natürliche Brunnenalterungsprozesse musste der in 2003 errichtete Infiltrationsbrunnen IB1 in 2011 durch einen neuen Infiltrationsbrunnen IB2 ersetzt werden. Die Reinwasserinfiltration im Rahmen des Sanierungsbetriebs erfolgt seitdem über den Infiltrationsbrunnen IB2.

Bis Jahresende 2016 wurden über die Sanierungsanlage rd. 965.000 m³ Grundwasser gefördert und daraus rund 4.400 kg Zink eliminiert.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Betrieb der Grundwassersanierung
 Brunnenregenerierung IB2

Monitoring

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

ausgebrachte Schadstoffmenge Zink
 Grundwasser 187 kg

Im Laufe der hydraulischen Sanierung haben sich die Zinkbelastungen in den Förderbrunnen von Ausgangsgehalten um 25 mg/l Zink auf inzwischen ca. 4 mg/l

reduziert. Aus dem Schadenszentrum emittieren allerdings noch immer große Mengen an Zink, so dass über die derzeit betriebene Quellensanierung nach wie vor hohe Austragsraten realisiert werden.

Ausgehend von der Schadensquelle erstreckt sich eine rd. 1.600 m lange Schadstofffahne bis in den Bereich des Wasserwerkbrunnens BrC. Mit zunehmender Entfernung vom ehem. Eintragsbereich tauchen die Zinkbelastungen in tiefere Horizonte ab, so dass sich über den Fahnenverlauf eine Tiefenzonierung der Schadstoffbelastungen darstellt.

Neben dem hydraulisch gesicherten Eintragsbereich befindet sich im direkten Zustrom des Wasserwerkbrunnens BrC noch immer ein zweiter Belastungsschwerpunkt mit Gehalten von zuletzt rd. 18 mg/l (GWM17).

Sanierungskonzept

Bodensanierung (abgeschlossen)

Bodenluftsanierung (abgeschlossen)

Grundwassersanierung im Schadenszentrum mit Reinfiltration

Grundwassermonitoring



Kamerabefahrung IB2

Im Zustrombereich der beiden Entnahmebrunnen werden seit der Inbetriebnahme des neuen Infiltrationsbrunnens (IB2) sehr hohe Zinkgehalte an der Messstelle P0104 (Hauptschadenszentrum) analysiert. Dieses Ergebnis ist sehr wahrscheinlich auf die veränderte Infiltrations-situation zurückzuführen, welche zu einer Verlagerung des Spülkreislaufs geführt hat.

Weiterführende Grundwasser- und Bodenuntersuchungen in 2015 (Pumpversuch an P0104 und Bodenanalysen an GWM22) lassen vermuten, dass sich im unmittelbaren Zustrombereich der P0104 nach wie vor ein zwar kleinräumiger, aber hoch belasteter Schadstoffpool befindet, der durch die Bodensanierung der 1990er Jahre baubedingt nicht erfasst werden konnte.

Seit Anfang 2014 werden am Infiltrationsbrunnen IB2 langsam ansteigende Wasserstände festgestellt. Um den Infiltrationsbetrieb über IB2 für möglichst lange Zeit aufrecht zu erhalten, wurde erstmals in 2016 eine mechanisch-chemische Brunnenregenerierung an IB2 ausgeführt.

Zur Untersuchung des Hauptbelastungszentrums im Bereich P0104 ist zunächst eine Detailerkundung (Boden-/Grundwasser) vorgesehen. Die Umsetzung der Erkundung sowie weiterführende Maßnahmen zur Sanierungsoptimierung werden derzeit im Rahmen einer Konzepterstellung erarbeitet und mit der zuständigen Behörde diskutiert.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Anlagentechnik und Betrieb:
triplan Umwelttechnik GmbH, Utting
Analytik:
ALcontrol Laboratories, Frankfurt
Brunnenregenerierung:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

29) LAUBACH-LAUTER, WALKMÜHLE

Auf dem Gelände der Walkmühle wurde von der Fa. Schlörb bis 1972 eine Textilveredelung betrieben, anschließend das Gelände von der R. Jackl GmbH & Co. KG übernommen und der Betrieb bis 1983 weitergeführt. Heute befindet sich auf dem Gelände nur noch das Lager eines Reifengroßhandels, ansonsten sind die ehemaligen Betriebshallen geräumt. Das Gelände befindet sich innerhalb der Wasserschutzzone III der Trinkwassergewinnungsanlage Wetterfeld. Ca. 1 km südlich befinden sich die Trinkwasserbrunnen Wetterfeld 1 und 2. Der Grundwasserspiegel liegt 0,2 bis 2,2 m unter GOK und die Grundwasserfließrichtung ist südlich.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 16.000 m²

Nutzung: Gewerbe

Kontaminationssituation

Boden

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

Bodenluft

LHKW bis 1.650 mg/m³

Grundwasser

LHKW oberflächennah bis 5,8 mg/l
Kluftgrundwasser bis 0,34 mg/l
Trinkwasserbrunnen bis 0,02 mg/l

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

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



Wasseraufbereitungsanlage

Im Auftrag der Fa. R. Jackl GmbH wurden 1999 weitere Gutachten erstellt. Nachgewiesen wurde eine Belastung des Bodens überwiegend durch PAK (4.750 mg/kg) und LHKW mit der Hauptkomponente Tetrachlorethen. In der Bodenluft wurde eine maximale LHKW-Konzentration von 66 mg/m³, im Grundwasser eine maximale LHKW-Konzentration von 5,8 mg/l nachgewiesen. Überwiegender Einzelstoff war das Tetrachlorethen.

In den südlich gelegenen Trinkwasserbrunnen Wetterfeld 1 und Wetterfeld 2 des Hess. Staatsbades Bad Nauheim wurden bereits Spuren der Schadstoffbelastung festgestellt

Sanierungskonzept

Verbindlichkeitserklärung des Sanierungsplans vom 20.10.2006

Oberer Grundwasserleiter

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

Kluft-Grundwasserleiter

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

Wasseraufbereitung

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

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung/Sicherung

geförderte Wassermenge: 13.688 m³
Probenahmen/Analysen 30 Stück

Aktivkohleverbrauch 1,0 m³

ausgebrachte Schadstoffmenge

LHKW 3,5 kg

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

Nach Abschluss der Sanierungsuntersuchung und Variantenbetrachtungen (2003/2004) durch HIM-ASG wurde der Fall 2005 an den Sanierungsverantwortlichen zurück gegeben und zwischen dem Land Hessen und Fa. Jackl GmbH & Co. KG am 07.07./12.07.2005 eine Sanierungsvereinbarung getroffen.

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

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

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

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

Neben dem Weiterbetrieb der hydraulischen Sanierung / Sicherung erfolgte 2016 eine Bestandsvermessung der Drainageschächte, Grundwassermessstellen und Brunnen.

Darüber hinaus wurde eine Defizitanalyse als Grundlage für einen künftigen Handlungsbedarf zur weiteren Erkundung des Schadens und zur Optimierung der Sanierung durchgeführt.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
Björnsen Beratende Ingenieure GmbH,
Koblenz

GW-Monitoring/Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg

Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen



ehem. Walkerei (Schadensherd) nach Rückbau des Gebäudes

30) LIMBURG, CHEMISCHE REINIGUNG NITZL

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

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

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 330 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 herausgearbeitet. Der zu dieser Variante eingereichte Sanierungsplan wurde in 2004 beschieden.

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

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



Rückbau der Grundwassermessstelle GWM 2/04 im Oktober 2016

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 (2012 – 2015) (abgeschlossen)

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

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

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

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

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Monitoring

Halbjährliche Untersuchungen

Rückbau GWM 2/04

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

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

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

Das Grundwassermonitoring wird seitdem bescheidgemäß halbjährlich fortgeführt.

In 2016 wurde die Grundwassermessstelle GWM 2/04 zurückgebaut, da sie für das weitere Grundwassermonitoring nicht benötigt wird.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

ahu AG, Aachen

Analytik:

WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg

Rückbau Grundwassermessstellen:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

31) MAINTAL-WACHENBUCHEN, FA. TEPHAX

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 1.150 m²
(ehem. Betriebsgelände)

Nutzung: Wohngebiet

Untergrund: 10 m Sand und Lehm über tertiärem Ton

Kontaminationssituation

Schadenszentrum

Boden

LHKW bis 580 mg/kg

Bodenluft

LHKW bis 1.000 mg/m³

Haupt-Grundwasserleiter

LHKW bis 100 mg/l

Fahnenlänge:

ca. 300 m

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

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

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



Blick in die Wasseraufbereitungsanlage

ergänzende Sanierungsmaßnahmen auszuführen.

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

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

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

geförderte Wassermenge	6.885 m ³
Probenahmezyklen	12
LHKW-Analysen	100

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Grundwasser	6,4 kg
-------------	--------

Es zeigte sich erwartungsgemäß eine geringe Wasserdurchlässigkeit und gerin-

ge laterale Reichweite der mittels Slug-Versuchen erzeugten Infiltrationskegel.

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

Sanierungskonzept

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

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

Im Januar 2016 wurde ein konzeptionelles Standortmodell neu aufgestellt.

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

Unsere Projekte

Verfahren zur Schadensherdsanierung unterbreitet.

Im Jahr 2017 ist die Fortsetzung der hydraulischen Sicherung geplant.

Zur Überprüfung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse werden im Wohnhaus Raumluftmessungen in 2017 durchgeführt.

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

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Wasseraufbereitungsanlage:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart



Wohngebäude auf der Altlast

32) MARBURG-GISSELBERG, METALLVERARBEITUNG, FA. PETRI

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

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

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche: ca. 5.700 m²
Nutzung: Wohnen/Kleingewerbe

Kontaminationssituation

Boden

LHKW bis 490 mg/kg
untergeordnet Schwermetalle

Bodenluft

LHKW bis 19 mg/m³

Grundwasser

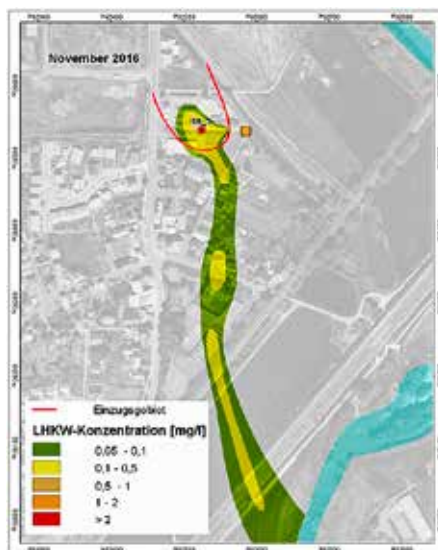
LHKW bis 10,3 mg/l
vorwiegend Tetrachlorethen und Trichlorethen, untergeordnet Cis und VC

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

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

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

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



Fahnenausdehnung November 2016

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 vier neue Grundwassermessstellen (DN50 bis max. 12 m Tiefe) errichtet, die eine Überwachung der eingeleiteten Sanierungsmaßnahmen ermöglichen.

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

Sanierungskonzept

hydraulische Sanierung

Rückbau Bausubstanz und Aushub

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

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

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

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Fortführung Anlagenbetrieb	
geförd. Wassermenge SB3	37.471 m ³
max. Input LHKW	0,44 mg/l
durchschnittl. Input LHKW	0,32 mg/l

Fortführung Grundwassermonitoring

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW Grundwasser	12,2 kg
---	---------

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

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

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

Die Grundwassersanierung und das Monitoring werden in 2017 fortgesetzt und an die aktuelle Schadstoffentwicklung angepasst. Im Jahr 2017 wird der Sanierungsbrunnen verlagert, um den Austrag von Schadstoffen zu verbessern.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

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

33) MÜHLHEIM, FARB- UND GASWERK, PIONIERPARK

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

Allgemeine Standortdaten

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

Kontaminationssituation

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

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

Gemäß Sanierungsbescheid war vor Beginn der Bodensanierung eine Sicherung gegen das Abströmen kontaminierter Grundwassers gefordert. 1997 wurde im nördlichen Abstrombereich des Sanierungsgebietes ein hydraulischer Riegel mit 9 Förderbrunnen errichtet, aus denen das kontaminierte Wasser kontinuierlich zu einer Wasseraufbereitungsanlage und nach erfolgter Reinigung in den Main geführt wird.

Im Rahmen von Optimierungsmaßnahmen wurden inzwischen drei Brunnen aufgrund rückläufiger Arsengehalte bzw. zu geringem Nachlauf abgeschaltet und ein zusätzlicher Brunnen im Bereich des Mainvorlandes nördlich der Förderbrunnengalerie neu eingerichtet und in Betrieb genommen.



Grundwassersanierungsanlage

Die Wasserreinigung mittels einer Voroxidation und einer Fällung/Flockung wird seither kontinuierlich betrieben. Der Zu- und Ablauf der WAA wird wöchentlich untersucht. Bis Dezember 2016 wurden mit dieser Anlage über 3.100 kg Arsen aus ca. 2,35 Mio. m³ Wasser abgetrennt und entsorgt.

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

Die Anlage erfüllte ihre bestimmungsgemäße Funktion bisher ohne Beanstandungen. Der Einleitgrenzwert für Arsen konnte im laufenden Sanierungsbetrieb stets sicher eingehalten werden. Im Mittel lag die Arsenkonzentration in 2016 im Zulauf bei ca. 0,7 mg/l. Nach einem kurzzeitigen Konzentrationsanstieg in 2015 (ca. 1 mg/l) lagen die Gehalte somit wieder auf dem Wertenniveau der Jahre 2013/2014. Weiterhin reduzierte sich die Schwankungsbreite der Arsengehalte. Der Arsenaustrag belief sich in 2016 auf etwa 78 kg was einer Steigerung von ca. 6% gegenüber dem Vorjahr entspricht.

Von dem nicht im Zuständigkeitsbereich der HIM-ASG gelegenen Teil des kontaminierten Geländebereichs wurde in 2003 der Bauhof und in 2006/2007 der Bereich der Bundesliegenschaft saniert und mit Mehrfamilienhäusern überbaut. Auch wenn die Bundesliegenschaft nun saniert wurde, ist davon auszugehen, dass die Grundwassersanierung voraussichtlich noch auf Jahre fortgesetzt wer-

den muss, da die Sanierungsarbeiten durch Aushub an den Grundstücksgrenzen endeten und bereits verlagerte Belastungen (Mainvorland) sich weiterhin dem Grundwasser mitteilen werden.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

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

Monitoring

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

ausgebrachte Schadstoffmenge Arsen	
Grundwasser	78,5 kg

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

ARCADIS Deutschland GmbH, Darmstadt

Wasseraufbereitungsanlage:

PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

34) MÜHLHEIM, PELZVERARBEITUNG, FA. MERTENS

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

Nach dem Konkurs der Grundstückseigentümerin wurde die Altlast 1996 der HIM-ASG zur Sanierung übertragen. In 1997 durchgeführte Erkundungen zeigten eine erhebliche Belastung von Boden, Grundwasser und Bodenluft mit LHKW und Mineralölkohlenwasserstoffe sowie mit Schwermetallen.



zunehmender Verfall der Betriebsgebäude

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	10.000 m ²
Nutzung:	Industriebrache in einem Grüngürtel
Kontaminationssituation	
Boden (teilsaniert), Ausgangswerte	
MKW	bis 15.000 mg/kg
lipophile Stoffe	bis 43.000 mg/kg
LHKW	bis 2.400 mg/kg
Bodenluft (saniert), Ausgangswerte	
LHKW	bis 510 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW	bis 10 mg/l

Von 1998 bis Februar 2001 wurde eine Bodenluftsanierung durchgeführt und erfolgreich abgeschlossen. Seit dem Jahr 2000 wurden Grundwassersanierungsarbeiten (Pump – and – Treat-Verfahren) aufgenommen.

Anhand von Pumpversuchen zeigte sich, dass keine hydraulische Trennung zwischen den beiden GW-Leitern gegeben ist. Ein Langzeitpumpversuch an dem 2006 ausgeführten Schachtbrunnen in der ehemaligen Bodenaustauschzone ergab das Erfordernis, den Brunnen als ergänzenden Sanierungsbrunnen an die bestehende Grundwasserreinigungsanlage anzubinden.

2009 wurde die Reinwasserableitung neu eingerichtet. Hierzu wurde eine Sickerrigolenanlage im GW-unterstromigen Werksbereich eingerichtet.

Von 2009 bis 2015 wurden weitere Grundwassermessstellen zur Fahnenabgrenzung errichtet. Anfang 2013 erfolgten technische Modernisierungsmaßnahmen

an der Wasseraufbereitungsanlage, die einen frostfreien Dauerbetrieb gewährleisten.

2014 wurde überprüft, ob zukünftige ENA-/MNA-Maßnahmen erfolgversprechend seien. In 2015 wurde auf Basis der dabei erfassten Ergebnisse entschieden, dass keine ENA-/MNA-Maßnahmen erfolgen sollen.

In 2015 und 2016 wurden die GW-Sanierung und das begleitende Monitoring weitergeführt. Aufgrund erhöhter Nickel- und Zink-Konzentrationen im Förderwasser der Sanierungsbrunnen wurde die Wasseraufbereitungsanlage mit einem entsprechenden Schwermetall-Absorber ausgestattet.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser Monitoring	
Probenahmen/Analysen	70
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	13,5 kg

Anhand des bislang ausgeführten Schwermetall-Monitorings konnte der Ursprung der Schwermetallbelastungen bislang nicht aufgeklärt werden. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass (neben geogenen) auch anthropogene Quellen (z. B. eine Re-Kontamination ausgehend von der belasteten und vermehrt baufällig werdenden Bausubstanz) die Ursache sind.

Sanierungskonzept
Bodensanierung durch Aushub (abgeschlossen)
Bodenluftabsaugung über 6 Brunnen (abgeschlossen)
Grundwassersanierung mittels Pump-and-Treat-Verfahren anhand von vier Brunnen. Reinigung über Wasseraktivkohle und Reinfiltration in den oberen Grundwasserleiter

Die Behörde hat daraufhin einen weiteren Bedarf für Untersuchungen des Bodens und der baufälligen, vermutlich stark mit Produktionsmitteln belastete Bausubstanz gesehen. Dem entsprechend sollen (neben der GW-Sanierung) in den kommenden Jahren Boden- und Bausubstanzuntersuchungen ausgeführt werden; erforderlichenfalls ist ein Gebäuderückbau mit Bodensanierung zu projektieren.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen
Analytik:
WESSLING GmbH, Weiterstadt,
UCL Umwelt Control Labor GmbH,
Lünen
Grundwassersanierungsanlage:
PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg

35) NIDDA-EICHELSDORF, EHEMALIGES SÄGEWERK J. HIMMELSBACH

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

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

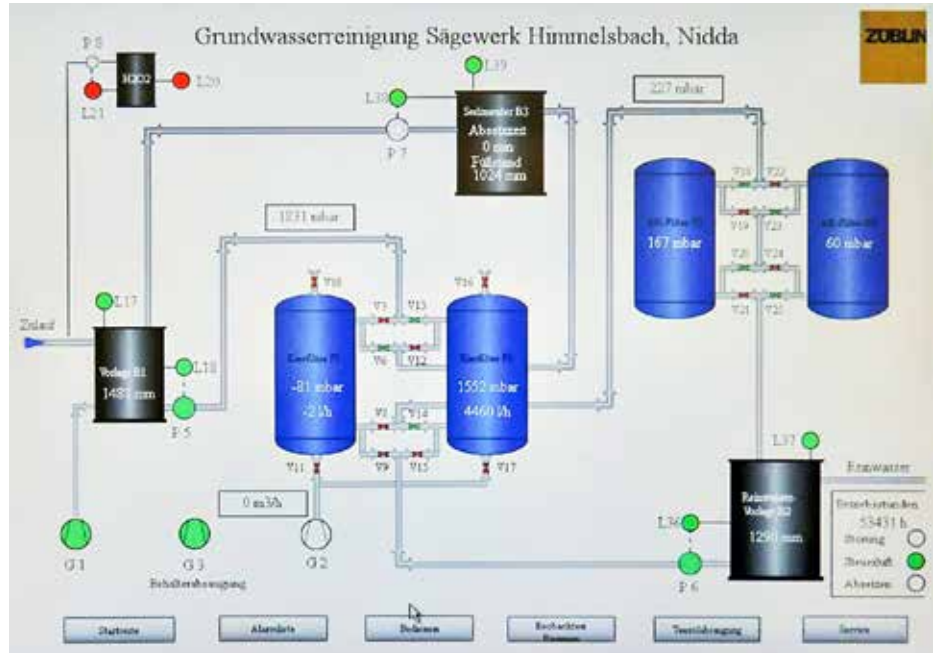
Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	ca. 60.000 m ²
Nutzung:	Industriegebiet
Kontaminationssituation	
Boden	
KW	bis 850 mg/kg TS
PAK	bis 2.500 mg/kg TS
BTEX	bis 2 mg/kg TS
Bodenluft	
LHKW	bis 0,6 mg/m ³
BTEX	bis 130 mg/m ³
Grundwasser Schadensbereich II	
LHKW	bis 7 mg/l
KW	bis 10 mg/l
PAK	bis 15 mg/l
BTEX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

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

Der Standort liegt in der Zone IIIB eines festgesetzten Trinkwasserschutzgebietes.

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

Die Sanierung im Schadensbereich I wurde im Auftrag des Grundstückeigen-



Verfahrensfließbild der Wasseraufbereitung

tümers 1992 begonnen und 2006 abgeschlossen. Der Abstrom des Schadensbereichs I wird seitdem in der Sanierung des Schadensbereiches II miterfasst.

Im Schadensbereich II sind vermutlich mehrere Tausend Quadratmeter des Betriebsgeländes im Untergrund mit PAK, KW, BTEX und LHKW belastet. Bis Ende März 2010 wurde an der Grundstücksgrenze zur B 455 seit 1996 eine hydraulische Sanierungsmaßnahme durchgeführt, mit der gleichzeitig der Grundwasserabstrom an der östlichen Grundstücksgrenze zur B 455 gesichert werden sollte. Das geförderte Grundwasser aus der Brunnengalerie B 11, B 12 und B 13 wurde über eine Kies- und Aktivkohlefilteranlage abgereinigt und das gereinigte Abwasser 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). Die neuen Brunnen wurden etwa 50 m abstromig des Werksgeländes von Maria Soell errichtet, um die östlich der B 455 festgestellte Teerölphase auf der Grundwasserleiterbasis ebenfalls in

die hydraulische Abschirmung einzubeziehen. Zeitgleich wurde eine separate Containeranlage zur Rückgewinnung des Teeröls in Betrieb genommen.

Die Aufbereitung des geförderten Grundwassers erfolgt auf dem Werksgelände der Maria Soell GmbH in einer rd. 100 m² großen Leichtbauhalle. Die Anlagentechnik besteht aus Belüftungs- / Vorlagebecken, Kiesfilter, Wasser- und Luftaktivkohlefilter. Die Förderleitungen der Brunnen sowie die MSR wurden in Leitungsgräben verlegt und mittels einer Horizontal-Spülbohrung unter der Bundesstraße B 455 mit der Wasseraufbereitungsanlage verbunden. Das gereinigte Grundwasser wird über einen Auslaufschacht in einen offenen Graben geleitet, der in die Nidda mündet.

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 bedarfsabhängige Absaugung aus dem Brunnen C durch ein Entsorgungsunternehmen

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

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

Im Jahr 2016 erfolgte ein ganzjähriger Betrieb der vier Sanierungsbrunnen. Die Teerölrückgewinnung an der Messstelle GWM01/08 konnte im Jahr 2013 durch eine zusätzliche Grundwasserentnahme optimiert werden, so dass ein hydraulischer Gradient zur Absaugung erzeugt wird. Die Absaugung erfolgte im Jahr 2016 ganzjährig im Intervallbetrieb.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung/Sicherung

geförderte Wassermenge: 38.706 m³
 Probenahmen/Analysen 82

ausgebrachte Schadstoffmenge

KW 17,0 kg
 PAK 15,3 kg
 davon Naphthalin 8,1 kg
 BTEX 0,14 kg

Teerölrückgewinnung:
 Teeröl-/Wassergemisch 2.555 kg

Neben den Sanierungsbrunnen konnte die direkte Rückgewinnung der Teerölphase an der Basis des Grundwasserleiters betrieben werden. Insgesamt wurden 2016 2.555 kg Teeröl-/Wassergemisch aus GWM01/08 und aus dem Sanierungsbrunnen C zurückgewonnen und einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt.

Der Regelbetrieb der Grundwassersanierung und der Teerölabsaugung sowie das halbjährliche Grundwassermonitoring zur Überwachung der Sanierung werden 2017 fortgesetzt.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
 Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
 Frankfurt

Ausführende Firmen:

Planung, Begleitung Sanierungsuntersuchung:

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH,
 Koblenz

Anlagentechnik:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Dortmund

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Die Sanierungsbrunnen A, B, C und D wurden 2016 mit einer mittleren Förderate von 4,4 m³/h, entsprechend einer Gesamtförderung von 38.706 m³ Grundwasser betrieben. Aus dem Grundwasser wurden 17 kg MKW, 15,3 kg PAK (davon 8,1 kg Naphthalin) und 0,14 kg BTEX zurück gewonnen.

Die Gehalte im Rohmischwasser der Brunnen lagen maximal bei 0,75 mg/l KW; 0,008 mg/l BTEX und 0,67 mg/l PAK (davon 0,16 mg/l Naphthalin).

36) OBERTSHAUSEN-HAUSEN, YMOS AG

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

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche: ca. 45.000 m²

Nutzung: Industrieanlagen
(weitestgehend stillgelegt)

Kontaminationssituation

Boden
LHKW bis 16.300 mg/kg

Bodenluft
LHKW bis 15.500 mg/m³

Schichtenwasser
LHKW bis 660 mg/l

Grundwasser
LHKW bis 6,5 mg/l

Die ersten Sanierungsanlagen zur Grundwasser- und Bodenluftreinigung wurden in 1999 durch den Verursacher in Betrieb genommen. Im Zuge der Sanierung über den Betriebsbrunnen wurden stündlich insgesamt 250 m³ belastetes Wasser gefördert und abgereinigt, wodurch eine Ausbreitung des LHKW-Schadens unterbunden wurde. Bis zum Eintritt der Insolvenz und der Stilllegung der Reinigungsanlagen in 2011 wurden über 7 t LHKW entfernt. Nach der Insolvenz der YMOS AG folgte eine ca. 18-monatige Stillstandsphase ohne aktive Sanierungsmaßnahmen.

Im September 2012 wurde das Projekt bzw. die weiteren Maßnahmen zur Standortsanierung an die HIM-ASG übergeben. Mit dem Ziel die im Grundwasser vorliegende LHKW-Belastung schnellstmöglich zu sichern und eine weitere Verlagerung der Schadstoffe zu verhindern, wurde gemeinsam mit der Genehmigungsbehörde die Wiederaufnahme der hydraulischen Sanierung im Sinne einer



Gebäudezustand

Sofortmaßnahme zur Gefahrenabwehr beschlossen.

Aufgrund der langen Standzeit zeigte die bestehende Grundwassersanierungsanlage so gravierende technische Mängel, dass eine Wiederinbetriebnahme verworfen werden musste. Vor diesem Hintergrund wurde im November mit dem Bau der neuen Grundwassersanierungsanlage begonnen. Nach der Fertigstellung der Sanierungsanlage im Dezember 2012 wurde diese am 09.01.2013 in Betrieb genommen.

Der bestehende, alte Sanierungsbrunnen B1 (Tertiär) im Norden des Betriebsgeländes konnte aufgrund seines technisch schlechten Zustandes nicht weiter für die Sanierung genutzt werden. Vor diesem Hintergrund wurde zur Förderung des belasteten Grundwassers auf dem nördlichen Betriebsgelände ein neuer Sanierungsbrunnen SB1 (Tertiär) errichtet. Mit dem Ziel, die hydraulische Sanierung der LHKW-Belastungen weiter zu optimieren, wurde in 2013 ergänzend ein zweiter Sanierungsbrunnen SB2 (Tertiär) benachbart zum ehemaligen Betriebsbrunnen Br1 angebunden.

Da der alte Brunnen Br1 durch seine technischen Mängel vermutlich wesentlich an der Schadstoffverlagerung in das Grundwasser beteiligt war, wurde dieser fachgerecht zurückgebaut. Gleiches gilt auch für einen zweiten zentral am Standort vorhandenen Brunnen, der Ende 2012 ebenfalls zurückgebaut wurden.

Im nachfolgenden Sanierungsbetrieb konnten die LHKW-Gehalte im nördlichen

Bereich des Geländes so weit reduziert werden, dass beide Sanierungsbrunnen SB1 und SB3 Mitte 2013 stillgelegt wurden.

Im Zuge der Monitoring-Kampagnen wurden im zentralen (Br6) wie auch südlichen (TB2) Bereich des Betriebsgeländes noch relevante Belastungen im tertiären Aquifer nachgewiesen. Das anstehenden Schadstoffpotential wurde ab Mitte 2013 im Rahmen Langzeitpumpversuchen ermittelt.

Sanierungskonzept

Erkundung

Pumpversuch im Schichtwasserleiter

Grundwassersanierung

Sanierungsbetrieb
Grundwassermonitoring

Im Ergebnis wurden in beiden Brunnen hohe und sanierungsrelevante LHKW-Konzentrationen nachgewiesen. Beide Brunnen wurden daher in die weiterführende und standortoptimierte Sanierungsmaßnahme übernommen wurden.

Neben den tiefen, tertiären Grundwasserleiter wurden auch im überlagernden quartären Schichtwasserleiter erhebliche, flächendeckende Belastungen mit LHKW belegt.

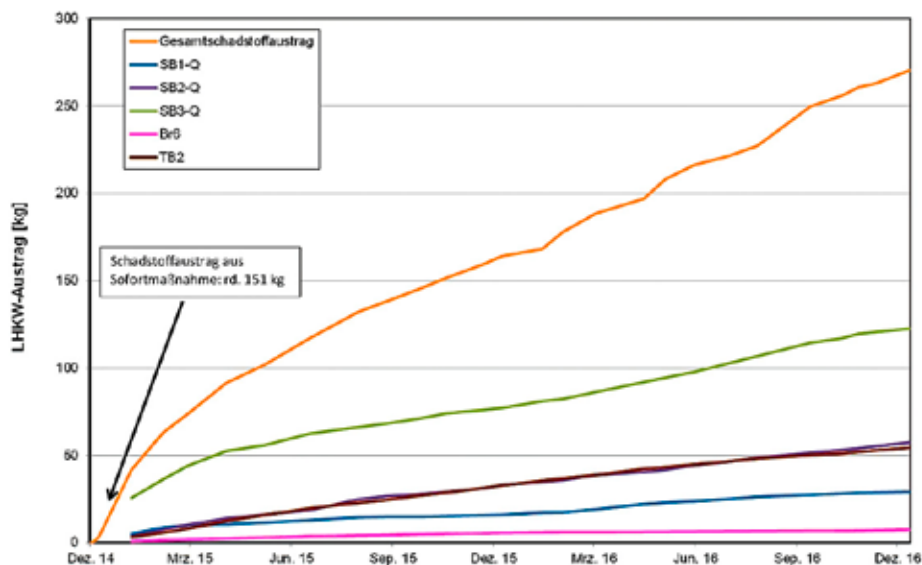
Zusammenfassend wurde aus der Standorterkundung sowohl für den quartären wie auch den tertiären Grundwasserleiter eine Sanierungs- bzw. Sicherungsnotwendigkeit nachgewiesen. Die optimierte Sanierungsmaßnahme wurde daher

mit den zwei tertiären Brunnen BR6 und TB 2 sowie den quartären Aufschlüssen SB1-Q – SB3-Q im südlichen Bereich des Schichtwasserleiters vorgeschlagen und genehmigt.

Die bauliche Umsetzung der optimierten Standortsanierungsanlage wurde im Oktober 2014 begonnen. Die Inbetriebnahme erfolgte am 08.12.2014.

Im Zuge der Sofortmaßnahme wurden bis September 2014 rd. 151 kg LHKW aus dem Grundwasser ausgetragen und über die Sanierungsanlage abgereinigt. Mit der standortoptimierten Maßnahme wurden bis Ende 2016 ca. 270 kg LHKW am Standort entfernt. Durch die Gesamtmaßnahme wurde somit bisher insgesamt rd. 421 kg an LHKW eliminiert.

Durch die Grundwassersanierung konnten die im tertiären Aquifer vorliegenden Belastungen deutlich verringert werden. Das Schadenspotential in Br6 verringerte sich auf Werte um ca. 50 µg/l, was einer Verringerung des Schadstoffpools um ca. 98 % entspricht. Für den Brunnen TB2 ist bis Ende 2016 eine Schadstoffabnahme um mehr als ca. 90 % (Restgehalte ca. 170 µg/l) vorzuweisen. Die Ergebnisse dokumentierten den Erfolg der Pump-and-Treat-Maßnahme.



Schadstoffaustrag

Sanierung über den Grundwasserpfad zu realisieren.

Im nördlichen Bereich des Schichtwasserleiters liegen für den quartären Aquifer die höchsten Belastungen an LHKW mit Werten von bis zu 250 mg/l vor. Die hier anstehende Gefährdung wurde mit den bisherigen Untersuchungen nicht abschließend bewertet. Mit dem Ziel die Notwendigkeit weiterer Sicherungsmaßnahmen zu überprüfen, erfolgten zwischen April und Oktober 2016 insgesamt vier Langzeitpumpversuche an bestehenden quartären Drainagebauwerken. Die Ergebnisse werden aktuell ausgewertet. In 2017 wird auf Grundlage der Ergebnisse über das weitere Vorgehen mit der Behörde entschieden.

Die am Standort vorliegenden Schadstoffpotentiale sind an tonige Lagen gebunden, die aufgrund der erheblichen LHKW-Frachten eine stetig emittierende Schadstoffquelle darstellen. Im Ergebnis einer Variantenstudie wurde festgestellt, dass eine effektive Reduzierung der Belastungen unter Berücksichtigung der vorliegenden Standortrandbedingungen nur über eine Bodenmaßnahme realisiert werden kann.

Vor diesem Hintergrund wurde parallel zur Grundwassersanierung für den Standort eine Kostenabschätzung für die Durchführung einer Revitalisierung erarbeitet. Gegenstand der Kostenabschätzung war der Gebäuderückbau der noch bestehenden Betriebshallen wie auch mögliche Maßnahmen zur Bodensanierung am Standort.

Die Ergebnisse der Gebäudebegehung zeigten für den Großteil der Bestands-

bebauung gravierende Mängel und eine kurz- bis mittelfristige Einsturzgefahr.

Für die Sanierung bzw. Sicherung der Belastungen kommen grundsätzlich mehrere Maßnahmen in Betracht. Diese unterteilen sich je nach Arbeitsschwerpunkt in eine Teilsicherung der hochbelasteten Areale, eine vollständige Sicherung des Betriebsgeländes sowie eine Dekontamination (Aushubsanierung) bzw. eine Kombination der aufgeführten Varianten.

Aufbauend auf der bestehenden Kostenabschätzung wird derzeit zwischen Regierungspräsidium und dem Insolvenzverwalter über das weitere Vorgehen zur Sicherung und Sanierung des Geländes auch im Hinblick auf eine Wiedernutzung beraten.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Grundwassersanierung:
PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg
Analytik:
ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung
Sanierungsbetrieb

Monitoring
Analysen auf LHKW
quartäres Schichtwasser 13
tertiärer Grundwasserleiter 12

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
Grundwasser „optimierte WAA“ 270 kg
Grundwasser „gesamt“ 422 kg

Für die quartären Sanierungsbrunnen zeigten sich anhaltend hohe LHKW-Gehalte im Rohwasser. Mit Werten von bis zu ca. 55 mg/l zeigt sich auch im Zuge der hydraulischen Sicherung das nach wie vor hohe Schadstoffpotential im Schichtwasserleiter.

Wegen der immer noch hohen LHKW-belastungen im Quartär ist die aktuelle Pumpmaßnahme am südliche Schichtwasserleiter (SB1-Q bis SB3-Q) lediglich als hydraulische Sicherung zu sehen.

Angesichts der erheblichen Schadstoffnachlieferung ist mit der gewählten Pump-and-Treat-Maßnahme aber keine

37) OFFENBACH, FA. VESPERMANN

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

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	ca. 1.000 m ²
Nutzung:	Kfz-Handel
Kontaminationssituation	
Boden	
MKW	bis 20.100 mg/kg
PAK	bis 4.054 mg/kg
Grundwasser	
PAK	bis 1,1 mg/l
MKW	bis 4,9 mg/l

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

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

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

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

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



Teerölabsaugung Oktober 2016

Auf Grund des geringen Grundwassergrundwasserfalles am Standort und der geringen Schadstoffmobilität, haben sich die PAK nicht sehr weit vom Eintragsbereich der Phase entfernt. Ca. 20 Jahre nach Betriebseinstellung hat der Bereich mit bodengebundenen PAK-Belastungen in der gesättigten Zone eine Fläche von ca. 800 m². Die gelöste Schadstofffahne (z. B. mit einkernigen Aromaten wie Benzol) ist bis in eine Entfernung von ca. 100 m nachweisbar.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Sanierungsplan Boden	
Grundwasser	
Grundwassermonitoring Probenahmen	
Analyse der Wasserproben auf	
PAK	31
BTEX	31
MKW	31
PFT	7
Störstoffe WRA	3
Boden	
Deklarationsanalysen (LAGA, etc.)	26
abgesaugtes Öl-/Wasser-Gemisch	12 t
davon reines Teeröl	23 l

In 2016 wurde neben dem Grundwassermonitoring die Ölphasenabsaugung halbjährlich fortgeführt.

Zur in-situ Bodendeclaration wurden in 2016 Bodenuntersuchungen ausgeführt, die in einem Entsorgungskonzept zusammengefasst werden.

Insgesamt wurden seit 2007 ca. 633 t Ölphase-Wasser-Gemisch abgesaugt und entsorgt. Hierin waren ungefähr 1.420 l reines Teeröl enthalten.

Sanierungskonzept
Beseitigung der Schadstoffe im Schadenszentrum durch Bodenaustausch
Nachsorgende Kontrolle durch Grundwassermonitoring

Im Jahr 2017 soll im Herbst mit der Sanierung durch Bodenaustausch begonnen werden. Das Grundwassermonitoring und die Ölabsaugungen werden bis dahin fortgeführt.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
ARCADIS Germany GmbH, Darmstadt
Analytik:
ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

38) OFFENBACH-KAISERLEI, TEERFABRIK LANG

Im Jahr 1913 siedelte sich im Offenbacher Stadtteil Kaiserlei die Firma Gustav Lang, „Fabrik für Teerdestillation, Teerprodukte und Dachpappe“ an. Die Fläche des ehemaligen Betriebsgrundstücks betrug seinerzeit ca. 18.500 m². Die Produktion wurde um 1930 eingestellt und der vorhandene Gebäudebestand weitestgehend abgebrochen.

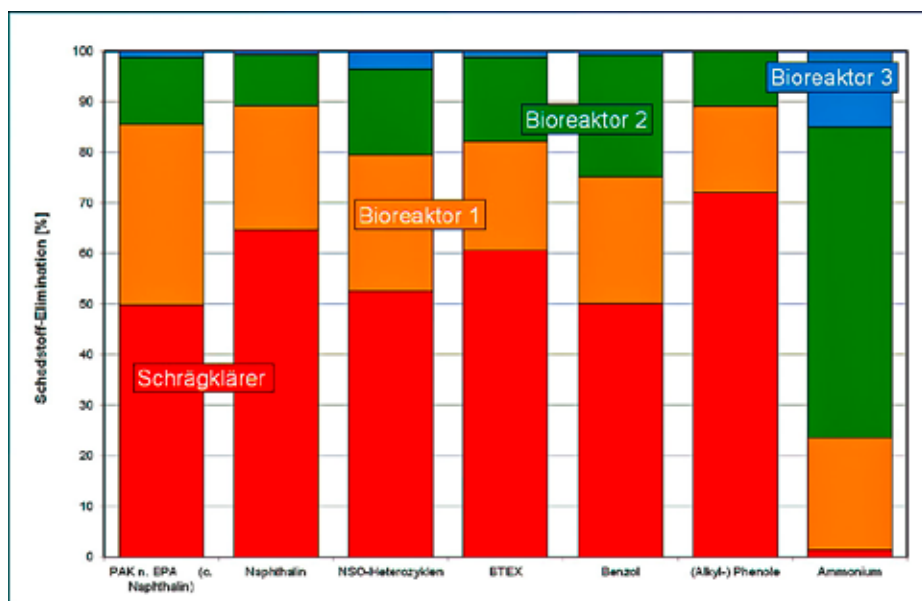
Im Jahr 1993 stellte das Regierungspräsidium das Gelände der ehemaligen Teerfabrik zur Altlast fest und übertrug es an die HIM-ASG zur Planung und Umsetzung geeigneter Sanierungsmaßnahmen.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	18.500 m ²
Nutzung:	Gewerbebrachfläche
Kontaminationssituation	
Boden	
PAK (EPA)	bis 34.000 mg/kg
BTEX-Aromaten	bis 1.400 mg/kg
Phenole	bis 80 mg/kg
Grundwasser	
PAK (EPA2-16)	bis 0,8 mg/l
Naphthalin	bis 10 mg/l
NSO-Heterozyklen	bis 3 mg/l
BTEX-Aromaten	bis 17 mg/l
Benzol	bis 3 mg/l
Phenole	bis 2 mg/l

Im Jahr 1994 wurden auf dem Altstandort und in dessen Umfeld umfangreiche Detailuntersuchungen ausgeführt. Hierbei wurden erhebliche Verunreinigungen mit organischen Schadstoffen, überwiegend PAK und BTEX-Aromaten, festgestellt. Diese sind als Bestandteile von Teeröl in Phase bis zur Basis des quartären Grundwasserleiters vorgedrungen, von der aus gelöste Schadstoffe in den Abstrom gelangten.

Auf dieser Grundlage wurde für den Altstandort ein erhebliches Gefährdungspotential sowie eine massive Gefährdung des Grundwassers ausgehend vom Schadenszentrum mit Teeröl festgestellt.

In einer 1997 erarbeiteten Variantenstudie wurden verschiedene Sanierungs- und Sicherungsoptionen (Bodenaustausch, Einkapselung, Wasserhaltung, hydraulische Sanierung und Phasenaustrag) unter den Aspekten der technischen Machbarkeit, der Wirksamkeit



Abbauleistung im Bioreaktor in den einzelnen Verfahrensstufen in 2016

sowie der Kosten betrachtet. Ergänzend hierzu wurde in 1998 ein Funnel-and-Gate-System in die Variantenstudie mit einbezogen. Ein in den Jahren 2002 und 2003 erarbeiteter Rahmensanierungsplan zur Sicherung des quartären Grundwasserleiters sah neben dem Funnel-and-Gate-System als Alternative eine Umschließung des Standorts mit einer Kammerdichtwand vor.

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

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

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde außerdem ein 3-dimensionales Grundwassermodell erstellt. Mikrobiologische Untersuchungen und Pilotversuche wurden zunächst im Labormaßstab

durchgeführt und später im Rahmen eines On-Site-Säulenversuchs getestet und an die örtlichen hydrochemischen Bedingungen angepasst.

Im Frühjahr 2007 wurde das Funnel-and-Gate-System in der ersten Ausbaustufe als großtechnische Pilotanlage fertig gestellt. Es besteht aus einem Gatebauwerk (Bioreaktor) und zwei jeweils 30 m langen Leitwänden. Seit Mai 2007 läuft die Anlage im Dauerbetrieb.

Nach nunmehr 9 Jahren Betrieb ist festzustellen, dass das Funnel-and-Gate-System aus Sicht seiner biologischen Reinigungsleistung hervorragend funktioniert. Alle organischen Schadstoffparameter werden im Bioreaktor so gut abgebaut, dass auf die im Vorfeld geplante Aktivkohlestufe vollständig verzichtet werden kann.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:
Betrieb des Funnel-and-Gate-Systems in der ersten Ausbaustufe
Abschluss der Inbetriebnahme der 2. Reaktorstraße
begleitendes Grundwassermonitoring Teerölabschöpfung

Die Schadstoffelimination im Bioreaktor resultiert aus den inzwischen vollständig etablierten aerob/denitrifizierenden Abbauprozessen. Andere mögliche Eli-

minationsprozesse wie Retardation oder Verflüchtigung spielen keine oder eine nur sehr untergeordnete Rolle. Die chemischen Analysen wurden durch regelmäßige Bestimmungen der Toxizität mit Hilfe von Leuchtbakterienhemmtests ergänzt, was auch die Bildung von Metaboliten ausschließt.

Bis heute zeigt auch die hydraulische Durchlässigkeit des Bioreaktors keinerlei Einschränkungen.

Eine weitere wichtige Erkenntnis aus der Pilotphase besteht darin, dass sich die im Grundwasserabstrom des Bioreaktors vorhandenen Schadstoffbelastungen bereits deutlich reduziert haben. Dies liegt einerseits an der gekappten Schadstoffnachlieferung als Folge des Funnel-and-Gate-Systems und andererseits an natürlichen Abbauvorgängen, die durch den nährstoffreichen Reinwasserablauf des Bioreaktors hervorgerufen werden.

Vorlaufend zur baulichen Erweiterung des Funnel-and-Gate-Systems wurde im Jahr 2015 und 2016 die in der Pilotphase noch ungenutzte 2. Reaktorstraße in Betrieb genommen. Um diese in der Einfahrphase nicht mit Schadstoffen zu überlasten, wurde die Inbetriebnahme der 2. Reaktorstraße gestuft durchgeführt. Hierbei wurden sowohl die Durchsatzraten als auch die Dosiermengen schrittweise erhöht. Anfang April 2016 wurden beide Reaktorstraßen miteinander verbunden

Mit dem Abschluss der Einfahrphase der 2. Reaktorstraße stehen nun zwei



Verbinden der beiden Reaktorstraßen



geplante Systemerweiterung

leistungsfähige Reaktorstraßen vor der geplanten Systemerweiterung zur Verfügung.

Als ergänzende Maßnahme wird im Schadenszentrum des Altstandortes seit 2001 an der Basis des quartären Grundwasserleiters Teeröl in Phase abgeschöpft.

Von 2001 bis Ende 2016 wurden insgesamt auf diese Weise rd. 9.000 Liter reines Teeröl aus dem Grundwasserleiter entfernt.

Im Zuge der in 2017 geplanten Erweiterung des am Standort vorhandenen Pilotsystems ist die Verlängerung der bestehenden Leitwände um ca. 70 m nach Westen und 115 m nach Osten geplant.

Aufgrund der sehr guten Abbauleistungen und der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Bioreaktors kann im Unterschied zur ursprünglichen Planung auf ein 2. Gatebauwerk bei der Systemerweiterung verzichtet werden, was sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit des gesamten Sicherungssystems auswirkt.

Zur Fassung des kompletten Grundwasserabstroms sollen an den Funnelenden jeweils Förderbrunnen installiert werden. Angesichts der geplanten Erhöhung der Durchsatzrate ist außerdem eine zweite Versickerungsrigole im Abstrom des Bioreaktors vorgesehen.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Betrieb des Bioreaktors:
BAUER Resources GmbH, Bereich
Bauer Umwelt, Schrobenhausen
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

39) RICHELSDORF, KUPFERHÜTTE/CHEMISCHE FABRIK

Auf dem Gelände der Richelsdorfer Hütte lagern auf dem Talboden Schlacken aus der Kupfererzverhüttung, die vom Mittelalter bis in das vorige Jahrhundert auf dem Standort betrieben wurde. Am Talrand und angrenzend an das Werksge- lände wurden Rückstände einer Weißpig- mentproduktion, die von 1936 bis 1970 auf dem Gelände ansässig war, sowie nachfolgend von 1970 bis etwa 1983 Rückstände aus einer Baustoffproduktion aufgehaldet.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 80.000 m²
Nutzung: Gewerbe

Kontaminationssituation (Ausgangssituation 1992)

Boden

Arsen bis 1.500 mg/kg
Cadmium bis 88 mg/kg
Zink bis 126.000 mg/kg

Grundwasser

Arsen bis 68,5 mg/l
Cadmium bis 71,7 mg/l
Zink bis 12.900 mg/l

Oberflächenwasser

Arsen bis 0,48 mg/l
Cadmium bis 1,35 mg/l
Zink bis 996 mg/l

Zur Verhinderung eines Austrags von schwermetallhaltigen Wässern aus der Altlast wurde Anfang 1992 eine hydraulische Grundwasserabsenkung mit Wasserauf- bereitungsanlage in Betrieb genommen. Bis zur Stilllegung der Anlage im August 2000 wurden insgesamt rd. 180.000 m³ geför- dertes Grundwasser behandelt und daraus 44.900 kg Zink, 130 kg Cadmium und 72 kg Arsen entfernt.

1993 wurde das gesamte Gelände der Richelsdorfer Hütte zur Altlast erklärt. Zur Ermittlung der Wechselwirkungen zwi- schen Oberflächen- und Grundwasser sowie der hydrogeologischen Verhältnisse wurden 1993 und 1994 weitere Erkun- dungsmaßnahmen zur Ausarbeitung eines gestuften Sanierungs- und Siche- rungskonzeptes durchgeführt.

Zur Sicherung des Weihebachs wurde das Bachbett im Zeitraum Mai bis Oktober 1999 auf einer Gesamtlänge von 400 m aus dem Einflussbereich der Altlast ver- legt und das alte Bachbett mit bindigem Boden verfüllt. In dem sich anschließen-



Wasseraufbereitungsanlage am Haldenfuß

den Grund- und Oberflächenwassermo- nitoring zeigte sich, dass eine Sanierung des oberflächennahen Grundwasserlei- ters erforderlich ist.

Zur Entwicklung eines Sanierungskon- zeptes und einer Machbarkeitsstudie wurden zwischen 2002 und 2004 weitere Bodenuntersuchungen durchgeführt und das Grundwassermessstellennetz aus- gebaut. Die Machbarkeitsstudie ergab seinerzeit als Vorzugsvarianten entwe- der eine hydraulische Sicherung des Alt- standorts mittels Pump-and-Treat oder eine Standortsicherung über ein Funnel- and-Gate-System, das sich aus Dicht- wand und Hebereaktor zusammensetzt.

Sanierungs-/Sicherungskonzept

Boden

Abdeckung

Grundwasser

Pump-and-Treat-Maßnahme

Oberflächenwasser

Verlegung aus der Altlast (abgeschlossen)

Aufgrund der hohen Schadstoffgehalte im Oberboden der Rückstandshalde wur- de als erste Maßnahme zur unmittelba- ren Gefahrenabwehr zunächst ein Zaun errichtet und die nicht bewachsenen

Bereiche der Rückstandshalde mit einer ca. 20 cm mächtigen Kalkschotter- schicht abgedeckt.

Als Ergebnis einer Abstimmung zwi- schen der HIM-ASG und den Behörden wurde 2010 eine Pump-and-Treat-Maß- nahme mit dem Ziel der hydraulischen Siche- rung des Schadstoffaustrags in Betrieb genommen. Die Wasseraufberei- tungsanlage, bestehend aus den Modulen pH- Wert-Regulierung (Alkalisierung), Flokku- lation, Flockenabscheidung und Adsorpti- on, nahm ihren Betrieb mit einer Förder- leistung von 3 m³/h auf. Die Zink-Gehalte im Zulauf lagen zu Beginn der Maßnah- me im Ø bei 98 mg/l.

Die hydraulische Sicherung wird durch regelmäßige Anlagenbeprobungen und vierteljährliche Grundwassermonitoring- Untersuchungen überwacht.

Die insgesamt hohe Fracht an Schwei- metallen, Karbonat- und Calciumio- nen stellt hohe Anforderungen an die Anlagentechnik der Wasseraufbereitung. Nach umfassenden hydrochemischen Modellrechnungen führten im Jahr 2012 begonnene Umbaumaßnahmen inner- halb der Grundwasserreinigungsanlage zu einer erheblichen Verbesserung des Abreinigungsprozesses.

Mit dem Ziel einer Optimierung der hyd- raulischen Abstromsicherung wurde das

Förderregime auf Basis von Monitoring- und Pumpversuchsergebnissen in 2014 umgestellt. Da der finanzielle Aufwand für die hydraulische Sicherung wesentlich von der Fracht an gelösten Stoffen abhängt, zielte diese Maßnahme auf ein optimiertes Verhältnis zwischen hydraulischer Reichweite und geförderter Fracht ab. Zur Verringerung von Kontaminationen eines Feuchtgebiets durch Sickerwasseraustritte aus dem Haldenbereich werden diese durch eine im Jahr 2014 errichtete Drainage gefasst und seit dem Jahr 2015 über die Wasseraufbereitungsanlage abgereinigt.

Im Rahmen der Neuausschreibung des Anlagenbetriebs im Jahr 2016 wurden Maßnahmen zur weiteren Optimierung und Automatisierung der Prozesse ergriffen. Wesentliche Bestandteile dieser Leistungen sind der Austausch bzw. der Umbau des Alkalisierungs- und Schlammstapelbehälters sowie die Installation einer vollautomatischen Dosiereinheit für das Flockungshilfsmittel.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Anlagenbetrieb

Förderleistung	2,5 m ³ /h
Reinigungsleistung (Zink)	>99 %
Zulauf Anlage	
Arsen	Ø 0,01 mg/l
Cadmium	Ø 0,16 mg/l
Zink	Ø 50 mg/l

Fortsetzung Monitoring

Laborversuche zur in-situ-Immobilisierung

ausgebrachte Schadstoffmenge GW

Arsen	0,2 kg
Cadmium	2,9 kg
Zink	925 kg

Im Jahr 2011 wurden im Rahmen eines VOF-Verfahrens neue Ansätze zur Erarbeitung eines umfassenden Sanierungskonzepts diskutiert und festgelegt. Auf dieser Grundlage wurden 2012 und 2013 umfangreiche Boden- und Grundwasseruntersuchungen sowie Laborversuche zur Abschätzung des Potentials von in-situ-Sanierungsverfahren durchgeführt.

Anhand ergänzender Recherchen zur Bergbau- und Hüttenhistorie sowie zur Standort- und Schadstoffsituation konnten Bereiche mit unterschiedlichen Nutzungscharakteristika und Belastungsmustern differenziert werden. Untersuchungen der im Haldenmaterial vorliegenden Schwefelspezies führten zur Unterschei-

dung eines Haldenbereiches mit hohen Bariumanteilen in sulfidischer Bindungsform („Bariumhalde“) und einer „Zinkhalde“, in der überwiegend zinkhaltige Schlämme als Sulfate vorliegen.

Im Jahr 2014 wurden in einer Variantenstudie technisch machbare und wirtschaftliche Vorgehensweisen zur Sanierung erarbeitet. Aufbauend auf den Ergebnissen der Variantenstudie wurde eine Sanierungsplanung zur Sicherung der Rückstandshalde erstellt und in 2016 den Behörden zur Genehmigung übergeben.

Als Bewertungsgrundlage der Schadstoffbelastungen im Bereich des Werksgeländes erfolgten im Jahr 2014 im zentralen Werksgelände und am Haldenfuß der Bariumhalde Grundwasseruntersuchungen zur Erfassung der Hydraulik und der Interaktionen zwischen den einzelnen Grundwasserleitern sowie zur geochemischen Charakterisierung des Grundwassermilieus. Ergänzend hierzu wurden Technikums-/Säulenversuche zur Immobilisierbarkeit von insbesondere Arsen durchgeführt und gegen Ende 2016 abgeschlossen.

Neben den Schadstoffbelastungen auf dem Werksgelände finden sich im angrenzenden Weihebachtal Boden- und Grundwasserkontaminationen, die auf Rückstände aus den verschiedenen Produktionsprozessen am Standort der Richelsdorfer Hütte zurückgeführt werden können. Im Abstrom des ehemaligen Werksgeländes liegen entlang einer Fließstrecke von mehreren hundert Meter Länge hohe Schwermetallkonzentrationen vor, die bis zu einigen Zehnern Milligramm pro Liter betragen. Vor diesem Hintergrund wurde das Grundwassermo-

onitoring in den abstromigen Bereichen des Altstandorts in den vergangenen Jahren erweitert und durch Immissionspumpversuche, welche die gesamte Breite des Abstroms integral erfassen, ergänzt.

Der Grundwasserabstrom ist in Teilbereichen durch schwankende Schwermetallkonzentrationen, die auf lokale Freisetzungen verweisen, und in anderen Bereichen durch entlang der Grundwasserfließrichtung rasch abnehmende Schwermetallkonzentrationen charakterisiert. Zum einen ergeben sich durch dieses Verteilungsmuster Hinweise auf einen natürlichen Rückhalt dieser Stoffe, zum anderen deutet sich an, dass im Grundwasserabstrom noch nicht identifizierte und / oder sekundäre Quellen vorliegen könnten. Ergänzende hydrochemische Modellierungen zeigen in Teilbereichen eine deutliche Übersättigung durch Zinkkarbonat. In anderen Bereichen liegen Anzeichen für den Ausfall von Sulfiden vor.

Zum weiteren Verständnis der Transport- und Rückhalteprozesse sind in 2017 im Grundwasserabstrom kombinierte Untersuchungen zur Verteilung der Schwermetalle im Feststoff und im Grundwasser sowie die Identifizierung der flächigen Verteilung unterschiedlicher Bindungsformen und Mineralspezies geplant. Diese Erkenntnisse sollen als Grundlage einer Gefährdungsabschätzung für den Grundwasserabstrom dienen und anschließend zur Ableitung von Sanierungszielen genutzt werden.

Zur Erkundung der Expositionspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze wurden in 2014 / 2015 verschiedene Bodenuntersuchungen im Weihebachtal



Probenahme

nach den Vorgaben der BBodSchV durchgeführt. Die Untersuchungsbefunde wiesen im alten Talboden lokal hohe Belastungen v.a. mit Arsen über den Prüfwerten auf und führten auf einigen Flächen zur Ausweisung schädlicher Bodenveränderungen.

Die betroffenen Flächen befinden sich im Einflussbereich der ehemaligen Pochmühle, in der zu Betriebszeiten der Richelsdorfer Hütte Erze aufbereitet wurden. Offensichtlich ist es hierbei zu maßgeblichen Belastungen im Umfeld der alten Mühle gekommen.

Angesichts der damit einhergehenden Gefährdungssituation ist in Kombination mit den Arbeiten zur Sicherung der Rückstandshalde die Sanierung einer oder mehrerer Teilflächen mittels Bodenaustausch vorgesehen.

Eine in 2016 entlang des Weihetals durchgeführte Übersichtskartierung oberflächennaher Schwermetallbelastungen zeigt, dass sich der v.a. durch Arsen belastete Bereich bis in die Ortslage von Richelsdorf erstreckt. Die z. T. sensiblen Nutzungen als Freizeitanlagen, Kinderspielplätze und Wohngrundstücken erfordern hinsichtlich des Expositionspfades Boden-Mensch ein besonderes Augenmerk. Wegen erhöhter Arsengehalte wurden an den Standorten einer Minigolfanlage und einem Kinderspielplatz bereits Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen veranlasst.

Da der Belastungsbereich gegenwärtig noch nicht abgegrenzt ist, sind in 2017 weitere Boden- und Boden-Eluatuntersuchungen entlang des Weihetals im östlichen Ortsbereich vorgesehen.

Auf Wohngrundstücken entlang der Kupferstraße wurden Entnahmen flächenhafter Bodenmischproben im Rahmen einer orientierenden Erkundung gemäß BBodSchV veranlasst und noch gegen Ende 2016 durchgeführt. Die Auswertung der Analysendaten einschließlich einer toxikologischen Bewertung der Untersuchungsbefunde erfolgen Anfang 2017.



Minigolfanlage in Richelsdorf

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz
Kassel
Standort Bad Hersfeld

Ausführende Firmen:

Begleitung Anlagenbetrieb und Grundwassermonitoring:

GEONIK GmbH, Kassel

Sanierungsplanung Rückstandshalde, Bodenerkundung und -sanierung:

ArGe CDM Smith Consult GmbH, Alsbach und Prof. Burmeier Ingenieures. mbH, Gehrden

Probenahme und Analytik:

WARTIG Chemieberatung GmbH, Marburg

Anlagenbau und -betrieb:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Dortmund

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

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

Auf einem Grundstück im Bereich des alten Stadtkerns der Stadt Rödermark wurde bis Ende der 1980er Jahre eine chemische Reinigung betrieben. Nachdem 1997 auf einem benachbarten Grundstück in einem Gartenbrunnen erhöhte Gehalte von leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) festgestellt worden waren, wurde am 29.08.2002 die Altlast seitens des Regierungspräsidiums festgestellt und der HIM-ASG übertragen.

Untersuchungen belegten eine 582-fache Überschreitung des Sanierungsschwellenwertes gemäß Gw-VwV für LHKW in der Bodenluft und eine 15.580-fache Überschreitung des Geringfügigkeitschwellenwertes im Grundwasser.



Grundstück nach erfolgter Teilsanierung

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	rd. 700 m ²
Schadstofffahne:	rd. 17.500 m ²
Nutzung:	Wohnbebauung und Werkstattbetrieb (privat)
Kontaminationssituation	
Boden	
LHKW	bis 12.000 mg/kg
Bodenluft	
LHKW	bis 14.560 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW	bis 156 mg/l

Als Sofortmaßnahme wurde im Mai 2009 eine hydraulische Sicherung der Schadstofffahne mit einem Gesamtdurchsatz von rd. 3 bis 4 m³/h in Betrieb genommen.

Die mittleren Einlaufkonzentrationen reduzierten sich während des Dauerbetriebs von anfänglich rd. 2,8 mg/l LHKW auf rd. 0,9 mg/l LHKW in 2016. Im Jahr 2016 wurden 28.183 m³ Grundwasser gefördert, über die Sanierungsanlage abgereinigt und 26 kg LHKW aus dem Grundwasserkörper eliminiert.

Seit Beginn der Maßnahme konnten damit insgesamt 290 kg gelöste Schadstoffe entfernt und der weitere Abstrom von Schadstoffen wirkungsvoll unterbunden werden.

Im Bereich des Grundstücks und der angrenzenden Ringstraße verharren die Grundwasserbelastungen dagegen auf einem gleichbleibend hohen Niveau von rd. 2 - 30 mg/l LHKW.

Aufbauend auf den Ergebnissen der 2010 durchgeführten Detailuntersuchungen wurde im Jahr 2011 ein Sanierungsplan für die Quellensanierung auf dem Grundstück ausgearbeitet und seither umgesetzt. Die Entfernung des festgestellten Schadstoffpools im Boden soll dazu beitragen, die Gesamtmaßnahme bezüglich des Zeit- und Kostenaufwands zu optimieren.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Boden und Bodenluft Sanierung	
ISCO	
Bodenluftsanierung	
Grundwasser Sanierung	
Grundwassersanierung (max. 3 m ³ /h)	
Förderbrunnen	3
geförderte Wassermenge	28.183 m ³
Monitoring	
Ergänzung Messstellennetz	
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Bodenluft	26 kg
Grundwasser	26 kg

In einem Teilbereich des Grundstückes wurden in 2015 die Sanierungsarbeiten erfolgreich abgeschlossen (Ausbohren eines Hotspots).

Die Sanierung punktueller Bodenbelastungen innerhalb der ungesättigten Bodenzone im Bereich der ehemaligen Reinigungsmaschinenstandorte (Scheune) erfolgte in 2015/2016 mittels Bodenluftsanierung über zwei Horizontalbrunnen. Bis zur erfolgreichen Ende der Maßnahme in 2016 konnten 26 kg LHKW aus dem Boden entfernt werden.

Sanierungskonzept

Boden

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

Grundwasser

Grundwassersicherung im Bereich der Schadstofffahne

Tief liegende, geringmächtige und/oder geringbelastete Restverunreinigungen werden in einem abschließenden Sanierungsschritt unter Anwendung eines in-situ-Verfahrens behandelt. Aufbauend auf Ergebnisse vorangegangener Variantenstudien und Pilotversuche kommt seit Ende 2016 eine in-situ chemische Oxidation (ISCO) zum Einsatz.

Im Jahr 2017 wird die hydraulische Sicherung im Bereich der Schadstofffahne fortgesetzt und der letzte Schritt der Quellensanierung (ISCO) auf dem Standort der ehemaligen chemischen Reinigung vermutlich abgeschlossen

Zuständige Behörde

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

Groundsolution GmbH, Oldenburg

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Grundwassersicherung und ISCO-Sanierung:

Sax + Klee GmbH, Mannheim

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

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

Die Metallwarenfabrik Hitzel & Beck errichtete 1953 in Ober-Roden in der Odenwaldstraße 44-48 Betriebsgebäude für eine Galvanik. Die Oberfläche von Metallen wurde auf nasschemischem Wege veredelt. Die dabei anfallenden Chemikalienreste versickerten anfangs in einer Sickergrube, erst 1955/56 wurden sie in das öffentliche Kanalnetz eingeleitet. Ab 1961 wurden die Abwässer innerhalb des Betriebes vorgereinigt. 1999 wurde die Abwasserbehandlungsanlage erweitert und umgebaut. Im Jahr 2000 wurde die Produktion eingestellt und das Insolvenzverfahren eröffnet.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	6.900 m ²
Fläche Schadensfahne:	200.000 m ²
Nutzung:	Industriegebiet

Kontaminationssituation

Boden

Nickel	bis 3.900 mg/kg
Chrom <small>gesamt</small>	bis 3.600 mg/kg
Chrom VI Eluat	bis 0,2 mg/l
Fluorid Eluat	bis 3,4 mg/l
Kupfer	bis 3.900 mg/kg

Grundwasser

Nickel	bis 7 mg/l
Chrom <small>gesamt</small>	bis 1,10 mg/l
Chrom VI	bis 0,94 mg/l
Cadmium	bis 0,30 mg/l
Cyanid	bis 0,16 mg/l
LHKW	bis 28 mg/l

1994/95 wurden erste Erkundungen durchgeführt, die im März 2001 fortgesetzt wurden. Die Sanierungsuntersuchung zeigte Bodenkontaminationen mit Schwermetallen auf einer Gesamtfläche von ca. 570 m², die bis in Tiefen von 4 m reichen. Das Grundwasser im Bereich des ehemaligen Betriebsstandortes ist innerhalb einer Fläche von ca. 4.500 m² mit LHKW, Schwermetallen und Cyaniden belastet.

2001 wurde das Projekt der HIM-ASG übertragen.

Vom Betriebsgelände ausgehend liegt eine Schadstofffahne vor, die seit 2003 in ihrer Ausdehnung genauer erkundet wurde. Von 2005 bis 2008 wurde zur genaueren Abgrenzung der Schadstofffahne das Messstellennetz um 18 Pegel erweitert. Die Fahnenfläche kann mit etwa 200.000 m² angegeben werden. Die Schwerme-



Bohrgerät und Baustelle

tall-Schadensfahne liegt innerhalb der Fläche der LHKW-Schadensfahne. Sie umfasst eine Fläche von ca. 90.000 m² mit Schwermetallkonzentrationen oberhalb der Geringfügigkeitsschwellenwerte.

Zur Sanierung des Grundwassers im Schadensherd wurde eine Kombination von Air-Sparging (Drucklufteinblasung über Drucklanzen und Bodenluftabsaugung) und Grundwasserentnahme aus drei Förderbrunnen im Juni 2005 in Betrieb genommen. Aus drei Brunnen wurden insgesamt 352.000 m³ (davon 23.000 m³ im Jahr 2016) Wasser gefördert, gereinigt und im Oberstrom in einer Rigole wieder versickert. Es konnten 1.120 kg LHKW aus dem Grundwasser entfernt werden, wobei 50 kg auf das Jahr 2016 entfallen.

Durch das bis 2011 betriebene Air-Sparging wurden insgesamt 432 kg LHKW aus dem Untergrund entfernt.

2013 wurden auf dem ehem. Betriebsgelände Sondierbohrungen durchgeführt, um die Belastungssituation der gesättigten Zone weiter zu erkunden. Dabei wurden erhebliche Mengen an LHKW in der wassergesättigten Bodenzone in einer Tiefe von ca. 8 - 10 m u. GOK festgestellt.

Im Jahr 2014 wurde ein öffentlich-rechtlicher Vertrag zwischen dem Land Hessen und einem Investor geschlossen, der das Gelände erworben hatte und darauf eine Wohnbebauung errichten will.

Im Jahr 2015 wurden durch den Investor die Gebäude abgebrochen und ein Bodenaushub in der wasserungesättigten Bodenzone durchgeführt.

Sanierungskonzept

Boden (gesättigte Bodenzone)

Sanierung der wassergesättigten Bodenzone im Schadensherd durch Großbohrungen nach dem Abriss der Bestandsgebäude und Aushub der wasserungesättigten Bodenzone durch einen Investor

Grundwasser

Grundwasserentnahme aus drei Brunnen und Entfernung der LHKW durch adsorptive Reinigung über Aktivkohle

Im Jahr 2016 wurde gemäß Sanierungsplan ein Großteil der sich in der wassergesättigten Bodenzone befindlichen LHKW entfernt. Mit den Behörden wurde vereinbart, dass durch die Sanierung ca. 95 % des durch die Vorerkundung ermittelten Schadstoffinventars entfernt werden soll und Bereiche mit Belastungen über 100 mg/kg im Untergrund verbleiben können. Dieser Grenzwert wurde aus Gründen der Verhältnismäßigkeit festgelegt.

Der Bodenaushub wurde mittels 630 überschrittener Großlochbohrungen im Durchmesser von 1,5 m durchgeführt, die Bohrungen wurden mit unbelastetem Boden wiederverfüllt.

Im Vorfeld waren aufgrund des sensiblen Umfelds einer Wohnbebauung diverse Rahmenbedingungen zu klären. Zum Einen wurde durch ein Lärmschutzgutachten mit entsprechender Prognose sicher gestellt, dass vorgeschriebene Immissionswerte eingehalten werden.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodensanierung

ausgetauschter Boden 12.400 t

Grundwassersanierung

Durchsatz 23.000 m³

LHKW-Analytik (inkl. Monitoring) 112

Schwermetallanalytik

(inkl. Monitoring) 112

Aktivkohleumsatz 3.200 kg

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Boden 3.800 kg

Grundwasser 50 kg



Blick in das Bohrloch auf den Grundwasserstauer

Zum anderen wurden alle umliegenden Gebäude und Straße einer Beweissicherung unterzogen, um evtl. Schäden durch die Baumaßnahme zu erkennen und zu beseitigen. Insgesamt wurde so Einvernehmen mit den Anwohnern hergestellt.

Die überschrittenen Großlochbohrungen wurden in hoch belasteten Bereichen niedergebracht, die durch die Voruntersuchung identifiziert waren.

Die ausgehobenen Böden wurde in einen mit LHKW belasteten und einen nicht mit LHKW belasteten Anteil separiert und auf zwei getrennten asphaltierten Flächen zur Entsorgung bereitgestellt.

Das Bohrergerät befand sich dabei innerhalb der bestehenden Baugrube von ca. 3 m Tiefe. Um evtl. Ausgasungen von LHKW zu verhindern, wurde eine Absauganlage innerhalb der Baugrube errichtet. Mit Hilfe von Lutten konnte die Luft zum einen direkt beim Aushub am Bohrloch und zum anderen auf der Bereitstellungsfläche der LHKW-belasteten Böden vor Abtransport abgesaugt werden.

Durch PID (Photoionisationsdetektor)-Messungen am Rand der Grundstücksgrenze wurde überwacht, dass keine Schadstoffe in die Umgebung freigesetzt wurden. Auch innerhalb der Baugrube wurde mittels PID-Messungen die Einhaltung des Arbeits- und Sicherheitsschutzes sichergestellt.

Wider Erwarten erwies sich der ausgehobene Boden teilweise als nicht stichfest. Daher musste Kalk zur Bodenverbesserung zugesetzt werden, wodurch eine Transportfähigkeit des Bodens erreicht werden konnte.

Der öffentlich rechtliche Vertrag zwischen dem Land Hessen und dem Investor sah vor, dass für die Bauarbeiten zur Sanierung der wassergesättigten Bodenzone höchstens fünf Monate zur Verfügung stehen. Tatsächlich konnte die Bauzeit deutlich unterschritten werden, so dass die Sanierung nach knapp vier Monaten abgeschlossen wurde.

Insgesamt wurden bei der Baumaßnahme rd. 12.400 t Boden ausgehoben und dabei ca. 3.800 kg LHKW aus dem Untergrund entfernt.

Für das Jahr 2017 ist vorgesehen, die Grundwassersanierung/-sicherung fortzusetzen.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

HYDRODATA GmbH, Oberursel

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Grundwasser- und Bodensanierung:

Sax + Klee GmbH, Mannheim

42) RODGAU-WEISKIRCHEN, EHEM. BETRIEBSGELÄNDE FA. ADAM HENKEL UND SÖHNE

Das ehemalige Firmengelände der Fa. Adam Henkel & Söhne, Metallwaren liegt in Rodgau-Weiskirchen in einem Wohn- und Gewerbegebiet. Das Gelände wurde ca. 40 Jahre durch die Familie Henkel industriell als Metallwarenfabrik genutzt. Es wurden so genannte Tiefziehteile produziert, zu deren Herstellung Ziehöle eingesetzt wurden. Im Rahmen der Bearbeitung wurden die Metallteile mittels Trichlorethen entfettet.

Nach der Stilllegung des Betriebs in 1995 wurde das ehemalige Betriebsgelände mit Einfamilienhäusern hochwertig bebaut. Im Zuge der Neubebauung wurden im Boden, in der Bodenluft und im Grundwasser hohe Gehalte an LHKW festgestellt.

Am 04.12.2008 wurde das Projekt an die HIM-ASG übertragen. Im Zuge der Detailerkundung wurden in den Jahren 2009 und 2010 umfangreiche Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen durchgeführt.



Anschluss Sanierungsbrunnen SB6

Allgemeine Standortdaten

Fläche der Kontaminationsfahne: 25.000 m²

Nutzung: Wohn- und Gewerbegebiet mit Sport- und Freizeitflächen

Kontaminationssituation

Grundwasser LHKW bis 10 mg/l

Im Grundwasser wurde eine vom Altstandort ausgehende LHKW-Fahne lokalisiert, die sich mit sehr hohen Schadstoffkonzentrationen von 4 - 6 mg/l rd. 500 m in Richtung Nord-Nordwesten erstreckt.

Das belastete Grundwasser wird aus vier Sanierungsbrunnen gefördert und in einer Sanierungsanlage abgereinigt. Das gereinigte Grundwasser wird in die nahe gelegene Rodau eingeleitet.

Bis Ende 2016 wurden 394 kg LHKW aus dem Grundwasser entfernt.

Die Fahnen Spitze konnte mit der in 2010 errichteten Brunnenkonfiguration nicht vollständig gefasst werden. Durch einen 14-tägigen Pumpversuch wurde ein hohes Schadstoffpotential im Bereich der Fahnen Spitze nachgewiesen. Daher wurde eine im Bereich der Fahnen Spitze gelegene Grundwassermessstelle zum Sanierungsbrunnen SB4 umgebaut und mit 350 m Rohrleitungen an die Sanierungsanlage angeschlossen. Seither wird die

gesamte Hauptschadstofffahne in Grundwasserfließrichtung (Nord-Nordwesten) gesichert und saniert.

Zusätzlich erstreckt sich in westliche Richtung eine Seitenfahne in die Rodauaue. Zur räumlichen Aufnahme der LHKW-Verteilung wurden daher in 2014 insgesamt 17 DP-Sondierungen durchgeführt. Im Frühjahr 2015 wurden zusätzlich insgesamt vier Grundwassermessstellen in der Rodauaue niedergebracht.

Sanierungskonzept

Erkundung
Pumpversuch

Grundwassersanierung
Sanierungsbetrieb
Grundwassermonitoring
Brunnenanschluss

Zur Ermittlung des Schadstoffpotentials in den westlichen Wiesen der Rodauaue erfolgten Ende 2015 Pumpversuche an den Messstellen GWM23 und GWM24. Ein sanierungsrelevantes Schadstoffpotential wurde ermittelt und die Errichtung eines neuen Sanierungsbrunnens beschlossen.

Der vierte Sanierungsbrunnen SB6 in der Rodauaue wurde im Oktober 2016 fachgerecht an die Sanierungsanlage angeschlossen und in den Sanierungsbetrieb eingebunden. Der westliche Fahnenläufer in der Rodauaue wird seither hydraulisch gesichert und saniert.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Erkundung	
Pumpversuch	GWM6
Pump-and-Treat	
Anschluss Sanierungsbrunnen (SB6)	
Monitoring	
LHKW-Analytik im Hauptwasserleiter	50
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	57,5 kg

Im ehemaligen Eintragsbereich werden in der Messstelle GWM6 anhaltend hohe LHKW-Gehalte analysiert. Mit dem Ziel das verbliebene Schadstoffpotential genauer zu ermitteln, erfolgte Ende 2016 ein Kurzzeitpumpversuch an GWM6. Die Gefährdungsabschätzung ist für Anfang 2017 vorgesehen.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Bau und Betrieb der Sanierungsanlage:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart
Analytik:
ALcontrol Laboratories, Frankfurt

43) SCHLÜCHTERN, EHEMALIGE VOGT-WERKE

Im Werksbereich der ehemaligen Fa. Vogt in Schlüchtern liegen Grundwasser-, Boden- und Bodenluftbelastungen mit LHKW vor. Bei der Fa. Vogt handelte es sich um ein Maschinenbauunternehmen, welches am Standort seit ca. 1960 ansässig war und Ende 2001 Konkurs anmeldete. In den Hallen wurden maschinenbautypische Fräs- und Bohrarbeiten sowie Lackierarbeiten durchgeführt, wobei LHKW eingesetzt wurden. Der LHKW-Einsatz erfolgte von 1968 bis 1987.

Boden- und Grundwasserbelastungen mit LHKW und MKW wurden erstmalig 1988 erkannt und daraufhin in mehreren Untersuchungsphasen erkundet. In 1989 wurde eine 4-wöchige Bodenluftsanierung ausgeführt.

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

In 2008 wurde der Fall temporär an die HIM-ASG übertragen. Es wurde eine Beurteilung der geologischen, hydrogeologischen und umwelttechnischen Situation auf dem Projektgelände vorgenommen, jedoch noch keine Sanierungskonzepte entwickelt. Es wurde festgestellt, dass auf und im Umfeld des ehemaligen Werksgebietes der Fa. Vogt eine Grundwasserbelastung mit LHKW gegeben ist, die in großen Flächenbereichen den Geringfügigkeitsschwellenwert der GWS-VwV erheblich überschreitet. Die von der Fa. Vogt ausgehende Schadstoffbelastung des quartären Grundwasserleiters reicht über die Grundstücksgrenzen hinaus.



zunehmend verfallende ehemalige Produktionsstätte

Die durch das Land Hessen angestrebte Grundstücksvermarktung führte dazu, dass ein potentieller Investor 2009 hinsichtlich der LHKW-Grundwasserbelastung ein erstes Sicherungs- bzw. Sanierungskonzept erarbeiten ließ. Verkauft wurde das Grundstück im Endeffekt jedoch nicht.

Sanierungskonzept

Grundwasserfassung mittels drei Sanierungsbrunnen, Wasserreinigung über eine Aktivkohlefilteranlage

Daher übertrug das Regierungspräsidium in 2010 die weitere Bearbeitung an die HIM-ASG.

In 2010 und 2011 wurden eine Räumung des Geländes von Altgebinden mit wassergefährdenden Stoffen und eine Sicherung des Standortes gegen unbefugten Zutritt mittels einer Umzäunung mit Bauzäunen, ergänzt durch eine Eliminierung einer oberflächennahen Bodenbelastung, vorgenommen. In 2011 wurden vorbereitende Arbeiten vorgenommen, die das Ziel hatten, die bereits 2009 konzipierte GW-Sanierung 2012 beginnen zu können. Hierzu gehörte die Ausführung von drei Sanierungsbrunnen und eines anschließenden Langzeitpumpversuches.

Die Probesanierung wurde im Herbst 2012 begonnen. Hierzu wurde eine 3-stufige Wasseraktivkohleanlage errichtet. Die Ergebnisse der Probesanierungsphase zeigten, dass die gewählte Anlagen-

technik geeignet ist, eine ausreichende Abstromsicherung und Teilsanierung des GW-Schadens, bei gleichzeitig wirtschaftlicher Betriebsweise zu gewährleisten. Die Probesanierung wurde Mitte 2013 erfolgreich in eine dauerhafte Sanierung überführt und der Monitoringumfang verringert.

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

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung und Monitoring

geförderte Wassermenge	11.200 m ³
Probenahmezyklen	12
Analytik auf LHKW	157
Analytik auf PFC	18
Pumpversuche	1

Boden

Orientierende Untersuchung

Kleinrammbohrungen	11
Analytik auf LHKW	92

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW Grundwasser 3,4 kg

In 2015 und 2016 wurde die WAA weiter betrieben, dabei wurden mehr als 50% des Reinwassers in den Aquifer reinfiltriert. Im Jahr 2016 erfolgten Grundwasseruntersuchungen auf PFC; hierbei wurden keine Belastungen festgestellt. Ergänzend fand ein Pumpversuch an einer Grundwassermessstelle statt. Es wurde damit überprüft, ob diese als Förderbrunnen an die Wasseraufbereitungsanlage angeschlossen werden sollte, was aufgrund der für 2017 geplanten Bodenuntersuchungen zunächst verneint wurde. Zudem wurde eine erste orientierende Bodenerkundung ausgeführt; ein LHKW-Haupteintragsort konnte dadurch bislang nicht lokalisiert werden.

Von den für das Jahr 2017 geplanten, umfassend-rasterförmigen Bodenuntersuchungen verspricht man sich, mögliche LHKW-Eintragsorte lokalisieren zu können.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen

Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling



Wasseraufbereitungsanlage in einer Werkhalle

44) STADTALLENDORF, RÜSTUNGSALTSTANDORT

Im Zuge des nationalsozialistischen Rüstungsprogramms entstand nach 1938 südlich der Ortschaft Allendorf im Landkreis Marburg die größte TNT-Produktionsstätte der deutschen Rüstungsproduktion. In der DYNAMIT AG (DAG) wurden bis zur Stilllegung des Werkes 1945 ca. 130.000 t Roh-Trinitrotoluol (TNT) produziert und zu Bomben und Granaten verarbeitet.

Allgemeine Standortdaten

Fläche ca. 600 ha
(DAG+WASAG-Gelände)

Nutzung: Wohnen, Gewerbe, Industrie

Kontaminationssituation

Boden

Sprengstofftypische Schadstoffe (Nitroaromaten)

Mittel- und Spitzenwerte in den betroffenen Bereichen jeweils in Größenordnungen über den nutzungsbezogenen Eingreifwerten

stellenweise kristalliner Sprengstoff in Gramm- bis Kilogrammengen
Punktuell PAK

Grundwasser

∑ Nitroaromaten bis 178 mg/l

Mit Freigabe des DAG-Werksgeländes erfolgte rasch eine Besiedlung und Umnutzung ehemaliger Produktionsgebäude durch Gewerbebetriebe und privaten Wohnungsbau. Die vorhandene Infrastruktur der Wasserwerke der DAG wurde in die regionale Trinkwasserversorgung integriert. Der Standort wird heute intensiv genutzt: ca. ein Viertel der 21.000 Einwohner Stadtallendorfs wohnt auf Grundstücken, die ehemals der Sprengstoffproduktion dienten, ca. 8.000 Menschen arbeiten dort in Klein- und Großbetrieben. Das Wasserwerk Stadtallendorf versorgt mit 10 Mio. m³/Jahr die Region bis Gießen.

Durch die Sprengstoffproduktion sowie die Delaborierung, Demontage und Bautätigkeiten in der Nachkriegsphase kam es zu Schadstoffeinträgen in Boden und Grundwasser. Seit Ende der 1970er Jahre wurde zunächst an Belastungsschwerpunkten die Grundwassersituation erkundet, seit Ende der 1980er Jahre wurden systematische Bodenuntersuchungen durchgeführt. Dabei wurden in Boden und Grundwasser erhebliche Belastungen mit sprengstoffspezifischen Schadstoffen festgestellt. Eine Gefährdung der

menschlichen Gesundheit war nicht auszuschließen. Die festgestellten Grundwasserbelastungen zeigten, dass eine Grundwassergefährdung besteht.

Der HIM-ASG wurde mit Wirkung vom 01.01.1993 die Projektleitung für die Erkundung, Sanierung und Sicherung des Rüstungsaltstandortes Stadtallendorf übertragen.

Die Bodensanierung begann 1996 mit der Sanierung einer Testfläche und wurde in mehreren Sanierungsteilräumen bis 2005 fortgesetzt.

Auch nach Abschluss der Bodensanierung im bewohnten Bereich der DAG wird die hydraulische Sicherung so betrieben, dass ein Zustrom von belastetem Grundwasser zu den Förderbrunnen der Trinkwassergewinnung verhindert wird.

Darüber hinaus soll der Abstrom belasteten Grundwassers minimiert werden. Im Boden auch nach der Sanierung verbleibende Schadstoffe machen einen langfristigen Betrieb der hydraulischen Sicherung zum Schutz der Trinkwassergewinnung erforderlich.

Kontaminierter Boden wurde bis zum Jahr 2005 zu einem Zwischenlager und von dort zu einer thermischen Bodenbehandlungsanlage transportiert. Seit 1997 wurden dort 116.519 t behandelt. 154.285 t wurden bis Ende 2006 im Untertageversatz und in Deponien verwertet. Der Betrieb des Zwischenlagers wurde im Mai 2006 eingestellt.

Sanierungskonzept

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

Die Sanierungsmaßnahmen wurden und werden durch eine intensive Bürgerbeteiligung begleitet. Die betroffenen Bürger werden frühzeitig und umfassend informiert und in die Planungen zur Sanierung einbezogen. Das Bürger-Beteiligungs-Büro wurde bis Ende 2004 mit Finanzierung durch das Land Hessen von HIM-ASG und Stadt getragen. Information und Beratung der Betroffenen erfolgen ab 2005 durch die Projektleitung der HIM-ASG.

Ab November 2008 bis Juli 2009 wurde die Sanierung im Bereich TRI-Graben - Münchbach durchgeführt. Die durch die Ableitung von kontaminierten Abwässern entstandenen Belastungsbereiche befinden sich am nordwestlichen Rand des DAG-Gebietes. Zur Nutzung von Synergieeffekten wurden die Baumaßnahmen der Altlastensanierung mit der Abdichtung der Gewässersohlen von TRI-Graben und Münchbach verknüpft, die von der Stadt Stadtallendorf für die Durchleitung von Niederschlagswässern eines Straßenneubaus durch die Wasserschutzzone II notwendig ist. Insgesamt wurden über die Gesamtzeit der Sanierung 16.369,69 t Boden entnommen und der Entsorgung zugeführt.

Im direkten Anschluss an diese Sanierung erfolgte ab August bis Dezember 2009 die Sanierung der Flurstücke 166/1 und 167/4. Die Belastungen befanden sich westlich der ehemaligen TRI-Halde und standen im Zusammenhang mit Verunreinigungen aus dem Bereich der Abwasserbehandlungsanlagen. Insgesamt wurden 4.101,85 t Boden entnommen und entsorgt.

Durch weitere Erkundungsmaßnahmen in 2010 wurden die festgestellten hohen Belastungen, vor allem mit den leicht flüchtigen Mono-Nitrotoluolen, im Sanierungsteilraum Kleinniederung und Zulaufgerinne bestätigt. Das im Sanierungsplan dargestellte Sanierungskonzept sah im Bereich des Zulaufgerinnes einen Austausch der kontaminierten Böden vor. In der Kleinniederung war der Boden maximal bis zu der durch eine Vakuumentwässerung abgesenkten Grundwasseroberfläche auszutauschen.

Die Belastungen in der gesättigten Zone sollen durch hydraulische Maßnahmen, im Bedarfsfall unterstützt durch die Injektion von Alkohol, entfernt werden.

Eine besondere Herausforderung bei der Sanierung waren die naturschutzfachlichen Auflagen für das Arbeiten in einem beengten, geschützten Waldbereich (Urwaldzelle). Die Arbeiten wurden durch eine ökologische Baubegleitung überwacht.

Ferner unterlagen die Maßnahmen aufgrund der Schadstoffausgasungen intensiven Arbeits- und Immissionsschutzmaßnahmen.

Die Sanierungsmaßnahmen wurden Mitte 2014 begonnen und im September 2015 abgeschlossen. Dabei wurden

insgesamt 31.637 t verunreinigter Boden bzw. eine Schadstofffracht von 8.840 kg Nitroaromaten entsorgt.

In 2016 wurden zur Sanierung der gesättigten Zone vorbereitende Arbeiten (Beprobungen von Infiltrationslanzen) durchgeführt. Hierbei wurden bis zu 230.170 µg/l Nitroaromaten und bis zu 9.890 µg/l BTEX im Grundwasser festgestellt. Die Reinigungsanlage wurde an einen neuen Standort versetzt und modernisiert.

Ab 2017 soll das belastete Wasser mittels Vakuumlansen gefördert und gereinigt werden.



Lanzenfeld in der Kleinniederung

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Raumluft

Durchführung von Raumluftmessungen in 17 von 32 Altgebäuden

Boden

Sanierung Privatgrundstück

Entsorgung von belastetem Boden	788 t
entfernte Menge NA	1 kg

Kanalsanierung Stadtwerke

Entsorgung von belastetem Boden	2.975 t
entfernte Menge NA	80 kg

Wasser

Hydraulische Sicherung DAG

Abschöpfbrunnen (in Betrieb)	4
geförderte Wassermenge	322.304 m ³
max. Input NA	728 µg/l
durchschn. Input NA	225 µg/l
entfernte Menge NA	43,7 kg

Hydraulische Sicherung Kleinniederung

Abschöpfbrunnen (in Betrieb)	2
geförderte Wassermenge	15.780 m ³
max. Input NA	75,5 µg/l
durchschn. Input NA	29,1 µg/l
entfernte Menge NA	0,6 kg

Monitoring

Probenahmen und Analysen	498
max. Konzentration	230.170 µg/l

In 2016 wurden im Rahmen einer privaten Baumaßnahme im bereits sanierten westlichen DAG-Gebiet (Neubauvorhaben Doppel-Einfamilienhaus) bislang nicht bekannte STV-verunreinigte Böden angetroffen. Die aus Aushub und Entsorgung resultierenden STV-bedingten Aufwendungen für den Grundstückseigentümer wurden durch das Land übernommen. Die Maßnahmen wurden fachgutachterlich begleitet. Nach Durchführung einer detaillierten Erkundung dieses

sowie benachbarter Grundstücke ist darüber hinaus in 2017 der Bau eines Sicherungselementes von ca. 130 m² Bentonitmatten geplant, um tief liegende weitere Belastungen zu sichern, deren Entnahme gemäß Sanierungsleitbild nicht in einem sinnvollen Kosten-Nutzen-Verhältnis gestanden hätte.

In 2015/2016 wurden durch die Stadtwerke Kanalsanierungsarbeiten im DAG-Gebiet durchgeführt. Da die Kanäle vielfach im Bereich der Straßen liegen, die nicht Teil der bisherigen Sanierungsmaßnahmen waren, sind hierbei STV-verunreinigte Böden angefallen. Die aus Aushub und Entsorgung resultierenden STV-bedingten zusätzlichen Kosten wurden auch in diesem Fall durch das Land übernommen. Die Maßnahmen wurden fachgutachterlich begleitet. Auch in 2017 stehen weitere derartige Maßnahmen an.

Im zentralen DAG-Gebiet stehen darüber hinaus noch vereinzelt Objekte zur Sanierung an.

Das Umfeld des Altgebäudes 334 wurde während der Sanierung in den Jahren 2000/2001 nicht einbezogen. Hier wurde bis 1945 Schwefelsäure hochkonzentriert und Generatorgas hergestellt. Nach der Sprengung 1945 wurden lediglich Planierarbeiten durchgeführt, viele der belasteten Gebäudeteile verblieben im Boden.

Die Hauptbelastung besteht in PAK, insbes. Benzo(a)pyren, untergeordnet wurden STV festgestellt. Die Sanierungsplanung sieht eine Bodensanierung insbesondere im Innenbereich des Altgebäu-

des sowie eine parallel laufende Kanalerkundung vor.

Zum ersten Mal soll für die Altlastensanierung in der DAG im weiteren ein Wohngebäude (Altgebäude 256 - ehem. MNT-Lager) zurück gebaut werden. Diese Lösung weicht vom bisher verfolgten Grundsatz ab, die Bausubstanz bei der Sanierung zu erhalten. Sie ist notwendig, weil alle technischen Lösungen, bei denen das Gebäude erhalten bliebe, mit Risiken verbunden oder aber nicht wirtschaftlich wären.

Da die Schadstoffe im Boden nicht vollständig beseitigt werden können, ist am Standort Stadtallendorf eine langfristige hydraulische Sicherung erforderlich, deren Betrieb fortlaufend optimiert wird.

In 2012 erfolgte auf Grundlage des MNA-Konzeptes eine erste Anpassung der hydraulischen Sicherung. Für die Brunnen der hydraulischen Sicherung wurden behördlicherseits langfristig tolerable Restfrachten festgelegt. Auf dieser Grundlage wurden im Juli 2012 zwei Brunnen der hydraulischen Sicherung DAG und TRI-Halde außer Betrieb genommen.

Seitdem erfolgt ein enges Monitoring in diesen Bereichen, um die Auswirkungen zu beobachten. Die Auswertungen der Ergebnisse der Jahre 2013 bis 2016 haben gezeigt, dass die Außerbetriebnahmen bisher keine negativen Auswirkungen auf das Gesamtsystem hatten.

Am Wasserwerk III (max. Aufbereitungskapazität 200 m³/h) wurde das mit dem Betreiber ausgearbeitete Optimierungskonzept umgesetzt. Hierfür wurde eine Reinigungsstraße außer Betrieb genommen. Die begleitenden Untersuchungen haben ergeben, dass der Betrieb einer Reinigungsstraße ausreichend ist, um die derzeit am Standort anfallenden Mengen kontaminierten Grundwassers abzureinigen. Im Mittel werden derzeit ca. 46 m³/h gefördert.

Die laufenden behördlichen Genehmigungen wurden in 2016 aktualisiert und an die aktuellen Anforderungen insbesondere hinsichtlich der Einleitgrenzwerte angepasst.

In einigen noch vorhandenen, zu Wohn- oder Gewerbebezwecken genutzten Altbauten wurden Hinweise auf Belastungen der Raumluft mit MNT und Toluol festgestellt. Daher wurde dieses Thema in 2016 intensiv verfolgt.

In zwei Gebäuden wurden mobile Raumluftreinigungsanlagen installiert, die nach wie vor betrieben werden. Die historischen Daten zum Standort wurden in einer intensiven Recherche nochmals ausgewertet, um alle potentiell mit Raumluft belasteten Gebäude zu ermitteln. Dabei wurden insgesamt 32 Gebäude identifiziert. Diese wurden in Prioritäten nach der Wahrscheinlichkeit einer Belastung eingeteilt und nach dieser Liste systematisch begangen. In den Gebäuden wurden Raumluftmessungen durchgeführt und ausgewertet. Dabei wurden in einigen Gebäuden Belastungen festgestellt. In 2017 wird die weitere Abarbeitung der Prioritätenliste erfolgen. Darüber hinaus finden weitere Messungen statt, um die Befunde zu verifizieren. Alle Ergebnisse werden einer Gefährdungsabschätzung unterzogen, so dass in 2017 die erforderlichen technischen Maßnahmen ergriffen werden können.



mobiler Luftreiniger

Forschungs- und Entwicklungsvorhaben 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 von November 2008 bis Oktober 2009. 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 Grundlagen geschaffen, um im Rahmen eines In-Situ-Versuchs die Mobilisierung von Schadstoffen in der Schadensquelle durch die Ein-gabe von Alkohol zu testen. Die Maßnahme wurde im Jahr 2010 umgesetzt und im Sommer 2011 beendet.

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.

45) STADTALLENDORF, FORST-GRUNDSTÜCKE (TRI-HALDE)

Auf der TRI-Halde wurden seit Anfang der 1940er Jahre während des Betriebs der Sprengstoffwerke Allendorf Produktionsrückstände mit hohen sprengstoffspezifischen Schadstoffgehalten abgelagert. Auf der ca. 240 m langen und 50 m breiten Halde lagerten insgesamt etwa 57.000 m³ Material (ca. 80.000 t). Die Basis der TRI-Halde wurde nicht abgedichtet. Das anfallende Sickerwasser aus den TRI-Schlämmen wurde in Drainagen gefasst. 1955 wurde die TRI-Halde abgedeckt, 1971 eine Wasserbaufolie eingebaut.

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

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

Das auf der Grundlage einer Machbarkeitsstudie entwickelte Konzept zur Sanierung sah folgende wesentliche Elemente vor:

- Abtrag der Halde im Schutz einer dichten Halle, Fassung und Reinigung der Hallenluft
- Dauer des Abtrags ca. 1,5 Jahre
- Konditionieren der Schlämme zur Verbesserung der Transporteigenschaften

2002 wurde die Infrastruktur für die Sanierung aufgebaut. Der Abtrag erfolgte von Januar 2003 bis September 2004. Nach Abschluss der Rückverfüllung (ohne Oberboden) im November 2004 wurden der Rückbau der Infrastruktur in 2005 und die thermische Behandlung des kontaminierten Materials Ende 2006 abgeschlossen.

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

Im Zeitraum 2007 bis 2009 wurden neben dem dreimonatlichen Grundwassermonitoring die im Jahr 2005 errichteten Saugkerzen mehrfach beprobt und dabei im Sickerwasser Gehalte von bis zu 320 mg/l Nitroaromaten festgestellt. Aufgrund der Ergebnisse wurden die weitergehenden Maßnahmen mit den Behörden abgestimmt. 2008 wurden insgesamt fünf weitere Grundwassermessstellen im Abstrom der ehemaligen TRI-Halde errichtet.

2009 wurde ein Konzept erarbeitet, mit dem die noch offenen Fragestellungen zum Umgang mit den Restgehalten unter der ehemaligen TRI-Halde und zur hydraulischen Sicherung geklärt werden können.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Wasser	
Hydraulische Sicherung TRI-Halde	
Abschöpfbrunnen (in Betrieb)	2
Abschöpfbrunnen 1 und 2	
geförderte Wassermenge	76.807 m ³
max. Input NA	218 µg/l
durchschn. Input NA	113 µg/l
entfernte Menge NA	7,84 kg
Drainage	
geförderte Wassermenge	6.726 m ³
max. Input NA	4.078 µg/l
durchschn. Input NA	2.204 µg/l
entfernte Menge NA	14,76 kg
P 55	
geförderte Wassermenge	8.352 m ³
max. Input NA	765 µg/l
durchschn. Input NA	483 µg/l
entfernte Menge NA	4,13 kg
Abwehrbrunnen	
geförderte Wassermenge	3.885 m ³
max. Input NA	12.090 µg/l
durchschn. Input NA	3.461 µg/l
entfernte Menge NA	11,53 kg

Nach einer intensiven Phase der Modellierung wurden im Rahmen eines Großversickerungsversuchs im Dezember 2010 ca. 750 m³ Trinkwasser in das System eingespeist. Ziel war die Bilanzierung der Wasser- und Stoffströme sowie die Einschätzung von Maßnahmen zur beschleunigten Auswaschung der Schadstoffe. Die Auswertung der Ergebnisse hat gezeigt, dass eine deutliche Beschleunigung, insbesondere für die MNT, die aufgrund der hohen Schadstoffmassen die längste Austragszeit haben, durch eine Spülung mit Wasser im Bereich lokaler Belastungsschwerpunkte erreicht werden kann.

In 2013 wurde im Sanierungsbereich II eine Einspeisung von ca. 4.800 m³ Trinkwasser in die ungesättigte Zone durchgeführt. Die Versuchsauswertung in 2014 hat deutliche Mobilisierungseffekte gezeigt, allerdings ist ein erheblicher Einsatz von Wasser erforderlich. Eine Variantenprüfung zur Ermittlung der wirtschaftlichsten Wasserbeschaffung hat ergeben,

dass eine Förderung von Rohwasser aus dem nicht mehr betriebenen ehemaligen Trinkwasserbrunnen FB11 qualitativ und quantitativ geeignet ist.

In 2016 wurden neben dem begleitenden Grundwassermonitoring die vorbereitenden Arbeiten zur Nutzung des FB11 durchgeführt. Die Maßnahmen sollen ab 2017 umgesetzt werden.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

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

46) VIERNHEIM, CHEM. REINIGUNG, RATHAUSSTRASSE

Auf einem ca. 250 m² großen Grundstück im Innenstadtbereich von Viernheim, Landkreis Bergstraße, gelangten durch den Betrieb von Textilreinigungsbetrieben in den 1960er und 1970er Jahren erhebliche Mengen des Lösemittels Perchlorethylen (PER) in den Untergrund. Es bildete sich eine Schadstofffahne im Grundwasser mit einer Länge von ca. 1 km.

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche der Kontaminationsfahne:	150.000 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 fünf Grundwasserzirkulationsbrunnen (Ausführung Unterdruckverdampferbrunnen (UVB)) sowohl im Herdbereich als auch in der Fahne eingesetzt. Bei dieser in-situ-Technologie verbleibt das Grundwasser im Aquifer und wird dort gereinigt.

Zum Jahresende 2013 wurde der letzte noch betriebene UVB in Absprache mit den Behörden abgeschaltet, da das Sanierungsziel, die Belastungsspitzen deutlich zu reduzieren, erreicht wurde. Durch den Betrieb der UVB wurden insgesamt ca. 541 kg LHKW aus dem Grundwasser entfernt. Ende 2016 wurden die Anlagenkomponenten aus den verbliebenen UVB-Brunnen ausgebaut und die Filterstrecken ordnungsgemäß rückverfüllt.

Seit 2000 wird eine Sicherungsmaßnahme an der Fahnen Spitze betrieben.

Im Jahr 2015 wurde eine Verhältnismäßigkeitsprüfung des weiteren Betriebs der Pump-and-Treat-Sanierung durchgeführt.



neue Wasseraufbereitungsanlage

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

Die Wasseraufbereitungsanlage wurde ab Inbetriebnahme im März 2016 kontinuierlich betrieben. Dabei wurden über die neue Anlage insgesamt 46.300 m³ Wasser gefördert. Dabei konnten 8 kg Schadstoffe aus dem Grundwasser entfernt und eine deutliche Schadstoffreduktion erreicht werden.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Errichtung einer Wasseraufbereitungsanlage

Sanierung	
geförderte Wassermenge	46.300 m ³
Probenahmen	202

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	8 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
Errichtung und Betrieb Grundwasseraufbereitung:
Sax + Klee GmbH, Mannheim
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
Rückbau UVB:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

47) WETZLAR-DUTENHOFEN, CHEMISCHE REINIGUNG SEILER

Auf dem Grundstück in Wetzlar-Dutenhofen, Unterster Weg 8-10, wurde zwischen 1972 und 1996 die Chemische Reinigung Seiler betrieben. Das ehem. Betriebsgelände und das Umfeld werden zu Wohnzwecken genutzt.

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

In den Folgejahren ist ein Netz mit Grundwassermessstellen (GWM), an denen ein halbjährliches Monitoring durchgeführt wurde, aufgebaut worden. Um die Freisetzung von Schadstoffen aus den Außenbereichen des Standortes zu unterbinden wurden 2009 die Hofflächen versiegelt.

2014 wurden zwei Immissionspumpversuche über je drei Wochen durchgeführt.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche Betriebsgelände:	660 m ²
Nutzung:	Wohngebiet
Kontaminationssituation	
Schadenszentrum	
Boden	
LHKW	bis 117 mg/kg
Grundwasser	
LHKW	bis 152 mg/l
Raumluft	
LHKW	bis 12 µg/m ³
Schadstofffahne Grundwasser	
LHKW	bis 11,9 mg/l
Länge d. Schadstofffahne	>60 m
Fläche d. Schadstofffahne	>5.000 m ²

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



Bohrung KB 17: Zersatzzone der Grauwacke im Bereich 4-9 m u. GOK

Lokal liegt eine geringe Schichtwasserführung in den quartären Lehmschichten und Aufwitterungshorizonten vor. Als Hauptgrundwasserleiter fungieren die klüftigen Grauwacken. Das Grundwasser ist i.d.R. gespannt, zum Teil liegen artesische Verhältnisse vor. Das Grundwasser fließt nach Osten in Richtung des Welschbachs.

2016 wurde zur horizontalen und vertikalen Abgrenzung der Schadstofffahne mit dem Bau von insgesamt 5 GWM bis 25 m u. GOK begonnen. Bis Jahresende waren 3 GWM fertiggestellt. Die erwartete geologisch-hydrogeologische Standortsituation wurde dabei bestätigt. Das 2016 an den bereits vorhandenen älteren GWM durchgeführte Monitoring bestätigt die östliche Fahnausbreitung mit LHKW-Gehalten bis 112 mg/l im Schadenszentrum.

Ausgehend vom ehem. Betriebsgelände hat sich der GW-Fließrichtung folgend im Kluffgrundwasserleiter eine > 60 m lange LHKW-Schadstofffahne ausgebreitet. Die berechneten Schadstofffrachten von rd. 800 g/d entsprechen der Einstufung in eine „große schädliche Grundwasserverunreinigung“.

Zur Überprüfung der Gefährdung für Anwohner im Bereich des ehem. Betriebsgeländes sind 2016 Raumluftuntersuchungen mit Passivsammlern durchgeführt worden. Die Untersuchungen auf LHKW ergaben nur geringe Nachweise. Eine gesundheitliche Gefährdung für die Anwohner leitet sich aus dem Befund nicht ab.

Die 2016 begonnen Sanierungsuntersuchungen werden 2017 fortgesetzt. U.a. sind weitere Grundwasserpumpversuche und geophysikalische Untersuchungen vorgesehen.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser	
Erkundung/Überwachung	
Installation von GWM	3
Monitoring (Herbst 2016)	1
Analysen auf LHKW	11
Hydrochemische Parameter	11
Raumluft	
Erkundung/Überwachung	
Raumluft-Untersuchung im Keller	3
LHKW-Analytik	3

Das Ziel der Sanierungsuntersuchung besteht neben einer Gefährdungsabschätzung in der Erstellung einer Varianten- und Machbarkeitsstudie.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEONIK GmbH, Kassel
Laborleistungen:
WARTIG Chemieberatung GmbH, Marburg
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

48) WIESBADEN, EHEM. BETRIEBSGELÄNDE FASS-SAUER GMBH

Im Wiesbadener Stadtteil Dotzheim befindet sich das ehemalige Betriebsgelände der Fa. Fass-Sauer mit einer Fläche von ca. 9.950 m².

Zwischen 1958 und 1998 wurden durch die Fa. Fass-Sauer gebrauchte Stahlfässer aus der Chemie-, Pharma-, Mineralöl- und Lebensmittelindustrie mittels Lösemitteln rekonditioniert. In den Jahren 1961 bis 1998 erfolgte die Fassreinigung über verschiedene Trichlorethen-Anlagen, in denen jährlich bis zu 600.000 Fässer wiederaufbereitet wurden. Hierfür wurden am Standort zeitweise bis zu 6 t an Lösemitteln in unterirdischen Betontanks gelagert. Ende 1998 wurde die Fassreinigung auf dem Altstandort eingestellt.



Sanierungsgebiet „Ehem. Betriebsgelände der Fass-Sauer GmbH“

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	9.950 m ²
frühere Nutzung:	Fassreinigung
aktuelle Nutzung:	Wohn- und Gewerbegebiet
Schichtwasserleiter:	Quartär
Tiefenlage:	ca. 2-7,5 m
Kontaminationssituation	
Boden	
LHKW	bis 186 mg/kg
MKW	bis 60.000 mg/kg
Bodenluft	
BTEX	bis 165 mg/m ³
LHKW	bis 36.000 mg/m ³
Schichtwasser	
LHKW	bis 125 mg/l
BTEX	bis 45 mg/l

Im Jahr 1999 wurde der Altstandort durch das Regierungspräsidium zur Altlast erklärt. Daraufhin wurde der Sanierungsfall Anfang 2001 an die HIM-ASG übertragen.

Im Zuge orientierender Erkundungsmaßnahmen wurden in der Bodenluft Spitzenbelastungen von rd. 36.000 mg/m³ an LHKW und 165 mg/m³ an BTEX gemessen. Die Schichtwasserbelastungen betragen rd. 125 mg/l an LHKW und rd. 45 mg/l an BTEX. Zudem wurden im Bereich der Lagerbehälter bis zu ca. 60.000 mg/kg an MKW und 186 mg/kg LHKW im Boden festgestellt.

Zur Reduzierung von Belastungsspitzen wurde in 2003 und 2004 eine Bodenluftsanierungsanlage mit 38 Absaugbrunnen betrieben. Bis zur Außerbetriebnahme der Bodenluftabsaugung Ende 2004 wur-

den hierbei rd. 160 kg LHKW über die Bodenluft entfernt.

Von 2005 bis 2012 erfolgte die Bearbeitung des Falls durch die SEG (Stadtentwicklungsgesellschaft Wiesbaden mbH) als Grundstückseigentümerin auf Basis einer Sanierungsvereinbarung mit dem Land Hessen.

Zwischen November 2006 und Dezember 2007 wurde eine umfassende Bodensanierung (Herdsanierung) inkl. Gebäuderückbau im Bereich des Belastungsschwerpunkts ausgeführt. Zur Unterbindung der Schadstoffnachlieferung in das Grund- bzw. Schichtwasser wurde hierbei Erdreich bis in eine Tiefe von ca. 9 m ausgehoben und die Schadstoffe mittels On-Site-Sanierung entfernt.

Im Rahmen der Bodensanierung wurden insgesamt ca. 24 t an MKW, 2 t an LHKW und untergeordnet PAK (ca. 100 kg), BTEX (ca. 40 kg) und PCB (ca. 15 kg) aus dem Untergrund entfernt. Nach erfolgreicher Aushubsanierung wurde das Areal zu einem Wohn- und Gewerbegebiet („Künstlerviertel“) umgestaltet.

Mit erneuter Übergabe des Altlastenfalls an die HIM-ASG wurde das Kompartiment Grundwasser Mitte 2013 in die weitere Bearbeitung aufgenommen.

Die an den eingerichteten Grundwassermessstellen aufgenommenen Ergebnisse zeigen, dass am Standort kein flächiger Grundwasserleiter ausgebildet ist, sondern sich das Grund- bzw. Schichtwasser bei gleichzeitig geringer Ergiebigkeit in unterirdischen Rinnenstrukturen bewegt.

Vor diesem Hintergrund wurde zur detaillierten Untersuchung der Rinnenstrukturen in 2014 die Oberfläche des tertiären Stauhizonts mittels Geophysik erkun-

det. Zur Abgrenzung der LHKW-Belastungen im Grundwasser wurden zudem vier neue Grundwassermessstellen im Zu- und Abstrom des ehem. Betriebsgeländes eingerichtet.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser
1/2-jährliches Grundwassermnitoring

In 2016 wurde das ½-jährliche Grundwassermonitoring am Standort fortgesetzt. Hierbei wurden durchweg geringe LHKW-Belastungen im weiteren Grundwasserabstrom festgestellt. Lediglich eine Grundwassermessstelle in der Nähe des ehem. Betriebsgeländes zeigt noch immer leicht erhöhte LHKW-Gehalte von zuletzt rd. 175 µg/l.

Anhand der insgesamt vergleichsweise niedrigen LHKW-Gehalte im Grundwasser werden zusätzliche Sanierungsmaßnahmen für den Standort nach wie vor nicht als erforderlich erachtet. Vor diesem Hintergrund ist für Frühjahr 2017 zunächst ein weiteres Grundwassermonitoring am Standort vorgesehen. Auf Grundlage der hierbei aufgenommenen Daten soll gemeinsam mit der Genehmigungsbehörde die weitere Überwachungserfordernis geprüft werden.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Wiesbaden

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

49) WIESBADEN-BIEBRICH, CHEMISCHE FABRIK, LEMBACH & SCHLEICHER

Das ehemalige Betriebsgelände der chemischen Fabrik Lembach & Schleicher liegt in Wiesbaden-Biebrich. Die ehemalige Fabrik stellte auf dem Grundstück ab den 1870er Jahren den Farbstoff Fuchsin her. Während der Produktion wurden Arsen und arsenhaltige Säuren eingesetzt.

In 1919 wurde der Betrieb der Farbenfabrik eingestellt und die Betriebsgebäude größtenteils abgerissen. In 1927 erwarb ein noch heute ansässiges Chemie- und Pharmaunternehmen diverse Teilgrundstücke der ehemaligen Farbenfabrik und bebaute diese nach und nach.



Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	rd. 1.800 m ²
Nutzung:	Industriegebiet
Kontaminationssituation	
Boden	
Arsen	bis 56.400 mg/kg
Grundwasser	
Arsen (Zentrum)	bis 41 mg/l
Arsen (Fahne)	bis 6 mg/l

Durch diverse Erkundungen wurde das Schadenszentrum ermittelt. Es wies eine Größe von ca. 1.880 m² auf. Zudem lag eine Grundwasserbelastung mit Arsen und LHKW vor.

In 2011 wurde im Schadenszentrum nach Errichtung einer Dichtwand auf einer Fläche von ca. 900 m² Boden und Bauschutt bis auf den Grundwasserstauer (5-6 m u. GOK) ausgehoben und hierdurch die Schadstoffquelle größtenteils entfernt. Die Bodensanierung erfolgte jedoch bei laufendem Betrieb des Chemie- und Pharmaunternehmens, so dass unter einem Gebäudeteil, der nicht rückgebaut werden konnte, Restbelastungen verblieben. Zudem gibt es Restbelastungen im Bereich des südlich des Betriebsgeländes verlaufenden Rheinuferweges.

Im Rahmen der Bodensanierung wurden ca. 12.500 t Boden und Bauschutt ausgehoben und verwertet bzw. entsorgt.

Während der Sanierung wurde eine Bauwasserhaltung betrieben. Nach Beendigung der Bodensanierung wurde die Wasseraufbereitungsanlage der Bauwasserhaltung für die hydraulische Sicherung der Restbelastungen mittels Pump-and-Treat ausgebaut. Über drei Förderbrunnen (Kr 1-3) werden die verbliebenen Restbelastungen unterhalb des Betriebsgebäudes hydraulisch gesichert.

Entkalkung des Reinwasserbeckens

Nach Beschluss eines Mediationsverfahrens mit der Sanierungspflichtigen des südlichen Bereiches an der Grenze zu den Rheinwiesen, der Landeshauptstadt Wiesbaden, sollten die noch bestehenden Restbelastungen über drei weitere Förderbrunnen (SB 1-3) ebenfalls hydraulisch gesichert werden. Die Brunnen mussten jedoch im August 2014 aufgrund zu geringen Nachlaufs abgeschaltet werden. Zurzeit plant die LH Wiesbaden eine alternative Sanierung dieser Bodenbelastungen.

Seit 2015 war ein deutlicher Rückgang der Förderraten und in Folge dessen auch des Schadstoffaustrags zu verzeichnen. Mit dem Ziel eine kontinuierliche Förderung aus den verbliebenen Sicherungsbrunnen (Kr 1-3) sowie einen gleichbleibenden Schadstoffaustrag auch dauerhaft zu gewährleisten, wurde im Oktober 2016 am Standort probeweise eine Kreislaufspülung eingerichtet. Hierbei wird das gereinigte Wasser im Zustrom der Förderbrunnen Kr 1-3 über eine bestehende Drainageleitung reinfiltriert. Ziel der Maßnahme ist es, die zwischen der Drainage und den Brunnen verbliebene Restkontamination besser zu erfassen und auszuspülen. Im Ergebnis des 3-monatigen Testbetriebs konnten die Arsengehalte im Rohwasser der Brunnen deutlich gesteigert und die Austragsraten wieder verbessert werden.

Im Jahr 2016 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser Monitoring Anlagenüberwachung	4 x jährlich monatlich
Sanierung	
geförderte Wassermenge	10.554 m ³
ausgebrachte Schadstoffmenge	
Arsen	49 kg
LHKW	5 kg

Im Laufe der ersten Betriebsmonate der Wasseraufbereitungsanlage zeigte sich zur Einhaltung des Einleitgrenzwertes für Arsen ein vergleichsweise hoher Bedarf an Betriebsmitteln. Um eine längere Filterstandzeit zu erreichen und die Betriebsmittelkosten deutlich zu verringern, erfolgten in 2015 eine intensive Literaturrecherche sowie Laborversuche an Standortwasser. Im Ergebnis konnte ein Adsorbiermaterial mit deutlich höheren Standzeiten ermittelt werden, so dass die Endstufe der Wassereinigungsanlage Mitte 2015 mit einem alternativen Adsorbiermaterial befüllt wurde. Die Problematik der Grenzwertüberschreitung konnte dadurch deutlich entschärft werden.

Sanierungskonzept
Phase I: Bodenaushub bis 6 m u. GOK und Wiederverfüllung (abgeschlossen)
Phase II: Hydraulische Sicherung/Sanierung mittels Pump-and-Treat

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Wiesbaden

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
ARCADIS Deutschland GmbH, Darmstadt
Grundwasserreinigungsanlage:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart
Analytik:
ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

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
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.
GFS	Geringfügigkeitsschwellenwert
(u.) GOK	(unter) Geländeoberkante
GWM(S)	Grundwassermessstelle
Gw-VwV	Entwurf zur Grundwasser-Verwaltungsvorschrift vom März 1998
GWS-VwV	Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserverunreinigungen
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
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
MIP	Membrane Interface Probe
(M)KW	(Mineralöl)Kohlenwasserstoffe
MNA	„Monitored Natural Attenuation“ - kontrollierter natürlicher Rückhalt und Abbau von Schadstoffen
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
PCDD / PCDF	Polychlorierte Dibenzodioxine / Polychlorierte Dibenzofurane
PER	Tetrachlorethen
PFC	Per- und Polyfluorierte Chemikalien
Phrealog-Verfahren	Verfahren zur direkten und kontinuierlichen Messung der horizontalen Durchströmung (Fließrichtung und -geschwindigkeit) des Grundwassers in Brunnen und Grundwassermessstellen
RKS	Rammkernsondierungen
Stripanlage	Anlage, bei der durch Belüftung/Einblasung von Luft leichtflüchtige Schadstoffe aus dem Medium Wasser entfernt werden
STV	Sprengstofftypische Verbindungen
TNT	2,4,6-Trinitrotoluol
TRI	Trichlorethen
VC	Vinylchlorid
WAA	Wasseraufbereitungsanlage

Auftragnehmer, die an dieser Stelle auf ihre erfolgreiche Zusammenarbeit mit der HIM-ASG hinweisen wollen:

HYDRODATA
Umwelt • Bau • Energie



Altlasten,
Grundwasser-
und Bodenschutz

Rückbau und
Entsorgung

Geotechnik

Umweltconsulting

Umweltinformatik

Arbeitsschutz

Gattenhöferweg 29 • 61440 Oberursel • 06171 58 92-0 • www.hydrodata.de

www.dasbaugrundinstitut.de



Dipl.-Ing. Knierim GmbH
DAS BAUGRUND INSTITUT
KASSEL • HANN. MÜNDEN • LEIPZIG • SOLINGEN

Ihr kompetenter Ansprechpartner auf den Gebieten:

Baugrunduntersuchungen • Bodenmechanik
Erdstatik • Altlastenerkundung • Altlastensanierung
Bauleitung • Hydrogeologie • Deponietechnik
Ingenieurgeologische Beratung • Geotechnik
Bodenschutz • Bodenmanagement
Schadstoffkartierung • Rückbauplanung
Entsorgungskonzepte • Abfallberatung

34128 Kassel • Wolfhager Strasse 427
Tel. (0561) 96 99 40 • Fax 96 99 455 • kassel@dasbaugrundinstitut.de
34346 Hann.Münden • Im Schedetal 11
Tel. (05541) 91 240 • Fax 91 24 44 • hann-muenden@dasbaugrundinstitut.de

www.dasbaugrundinstitut.de

CDM Smith
listen. think. deliver.

INNOVATION

- Beratung
- Planung
- Realisierung

cdmsmith.com


WASSER + UMWELT + INFRASTRUKTUR + ENERGIE + BAUWERKE + GEOTECHNIK

Interdisziplinäre Lösungen aus einer Hand

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
Maria Trost 3
56070 Koblenz
Telefon 0261 88 51-0
info@bjoernsen.de
www.bjoernsen.de

- Abfall
- Energie
- Hydroinformatik
- Ingenieurbau
- Umwelt
- Wasser

BCE
BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE



ALcontrol Laboratories

Labor für Umweltanalytik und kundenorientierte Lösungen

- Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025
- Zuverlässige und schnelle Logistik
- Ergebnisse jederzeit online verfügbar

Herriotstraße 1 • 60528 Frankfurt/Main • 069.677 33-167 • info@alcontrol.de



ahu AG Aachen

www.ahu.de
www.grundwassermanager.de

Optimierung Ihrer Grundwassersanierung

- Beratung & Planung
- Sanierungsbegleitung & Monitoring
- Moderne Messmethoden & -techniken
- Online-Zugriff auf Daten & Informationen

Unsere Auftragnehmer

GEO-CONSULT

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Dr. Fechner mbH
mit öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für Altlasten

An der Saline 31, 63654 Büdingen

Telefon 06042 - 4194, Telefax 06042 - 1382



Umwelt-Biotechnologie
D - 51491 Overath, Alte Ziegelei 15
Tel. 02204-97260 koeln@sensatec.de
www.sensatec.de

HPC AG - Das Ingenieurunternehmen
Für die Umwelt. Für die Menschen.



Flächenrecycling

Umweltberatung

Infrastrukturplanung



www.hpc.ag



HPC AG Freiburg

Ziegelhofstraße 210 a
79110 Freiburg i. Br.

+49 761 217520-0

+49 761 217520-11

HPC AG Kriftel

Kapellenstraße 45 a
65830 Kriftel

+49 6192 9917-0

+49 6192 9917-29



Pumpstation



**PWT Wasser- und
Abwassertechnik GmbH**

Platanenallee 55
64673 Zwingenberg

Telefon: 06251 980-401

Telefax: 06251 980-498

info@pwt.de

www.pwt.de

Wasser ist unser Metier:

Grundwasser
Trinkwasser
Prozesswasser
Abwasser
Elektrotechnik
Automatisierungstechnik
Betriebsführung und
Finanzierung

INGENIEURBAU • INFRASTRUKTUR • UMWELTECHNIK • GEOTECHNIK



ISK Ingenieurgesellschaft
für Bau- und Geotechnik mbH

Ferdinand-Porsche-Ring 1
63110 Rodgau

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

Fax: 06106-26993-77
Internet: www.isk-ing.de



Groundsolution

Sachverständigenbüro
für Altlasten

Groundsolution GmbH
Bremer Heerstraße 122
26135 Oldenburg
T. 0441 - 3 09 29 94
www.groundsolution.de

WESSLING

Quality of Life



Ihr Partner für Analytik

Luft-, Wasser- und Bodenanalysen
qualifizierte Probenahme

WESSLING GmbH

Rudolf-Diesel-Straße 23

64331 Weiterstadt

Tel. 06151 3636-0

labor.rhein-main@wessling.de

WWW.WESSLING.DE

Umwelttechnik und Brunnenbau

Wöltjen GmbH

**Brunnenbau : Altlastenerkundung : Bohrungen
Brunnenregenerierung : Brunnensanierung**



Pumpenservice

Zertifiziert nach DVGW W120

Bunte Mühle 62 – 37247 Großalmerode

Tel. +49 5604 919444 - Fax +49 5604 919443



www.woeltjen.de - ubwoeltjenmitte@aol.com




TEAMS WORK.

Die ZÜBLIN Umwelttechnik ist im Konzernverbund der STRABAG SE einer der führenden europäischen Technologiekonzerne für Altlastensanierung, Grundwasser- und Bauwasserreinigung, Deponiebau und Biogasanlagen im In- und Ausland.

Mit einem eigenen Anlagenbau, innovativen Verfahren, unserem vielfältigen Dienstleistungsspektrum und interdisziplinären Teams entwickeln wir für Sie individuelle und bezahlbare Lösungen für Mensch und Umwelt.

www.zueblin-umwelttechnik.de

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

ZÜBLIN
TEAMS WORK.




SAX + KLEE

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



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



Chemieberatung GmbH

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Rudolf-Breitscheid-Straße 24 35037 Marburg ☎ 06421 – 3090850

www.wartig.org

Labor für Entwicklung und Analytik

Betrieblicher Umweltschutz

Staatlich anerkannte Untersuchungsstelle für
Abwasser, Klärschlamm und Trinkwasser

Altlastenuntersuchungen

Schadstoffuntersuchungen in und an
Gebäuden, in Boden und in Abfall



www.igu-wetzlar.de



Umwelttechnik GmbH

- Sanierung von Altlasten
- Grundwassersanierung
- Bodensanierung
- Abluftreinigung

www.triplan-umwelttechnik.com

Telefon: +49 90 80 96 95 - 0



Ihr führender Spezialist und Dienstleister für

**FLÄCHENRECYCLING • DEPONIESANIERUNG • ENTSORGUNG
INDUSTRIELLEN RÜCKBAU • SANIERUNGSTECHNIK**

BAUER Resources GmbH, Bereich Bauer Umwelt • 86529 Schrobenhausen
Tel. +49 8252 97-0 • www.bauerumwelt.com • BMU@bauer.de



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



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**



SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER

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



eurofins | Umwelt

Umweltanalytik aus einer Hand:

- Routineuntersuchungen und individuelle Lösungen
- Fachwissen und langjährige Erfahrung
- Kompetente persönliche Betreuung
- Zuverlässige Ergebnisse zeitnah
- Zahlreiche Standorte - ganz in Ihrer Nähe

Eurofins Umwelt – Ihr Laborpartner mit über 130.000 Analysemethoden weltweit!

eurofins | Umwelt
 E-Mail: info@eurofins-umwelt.de
 Internet: www.eurofins-umwelt.de
 Telefon: 02505 / 9392080




granova®

granova® besitzt hervorragende technische Eigenschaften und ist somit der richtige Ersatzbaustoff für technische Bauwerke wie Deponien. Mehr erfahren Sie in unserem Film auf > granova.de

Weitere Informationen unter:
 T +49 211 17160-0
info@remex-solutions.de
granova.de

Mehr über den Deponiebaustoff im Film



REMEX®

IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

Als Betreiber von Deponien aller Klassen erfüllt REMEX die strengen Regeln und Pflichten des Gesetzgebers und überzeugt dank langjähriger Erfahrung und detailliertem Fachwissen mit reibungslosen Abläufen.

REMEX Mineralstoff GmbH
 Am Fallhammer 1
 40221 Düsseldorf
 T +49 211 17160-0 // F -420
info@remex.de // remex.de

Spezialkompetenz für den Deponiebetrieb



ISO 9001:2008 zertifiziert

Intelligente mikrobielle *in-situ* Boden- und Grundwassersanierungen
 BTEX – PAK – CHC – MKW – Metalle
 kostengünstig und effektiv

BioClean-Technology, FROG-Technology®, ONE-Technology®
www.planreal.com - info@planreal.com



 **BORN | ERMEL** Ingenieure

Ihr Partner für:

- Altlastensanierung
- Deponietechnik
- Gebäuderückbau
- Abwassertechnik
- Abfallbehandlung
- Planung
- Bauleitung
- Projektmanagement

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH

www.born-ermel.de

Achim Aurich Frankfurt Freital München

UCL
IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

Modernste Umwelt-, Abfall-,
Trinkwasser- und Luftanalytik

> ucl-labor.de



Alle wichtigen Adressen auf einen Blick:

**Hessisches Ministerium für
Umwelt, Klimaschutz,
Landwirtschaft
und Verbraucherschutz
(HMUKLV)**

Mainzer Straße 80
65189 Wiesbaden

Tel: (0611) 815-0
Mail: poststelle@umwelt.hessen.de

**Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und
Umwelt Darmstadt**

Wilhelminenstraße 1-3
64283 Darmstadt

Tel: (06151) 12-0
Mail: poststelle@rpda.hessen.de

**Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und
Umwelt Frankfurt**

Gutleutstraße 114
60327 Frankfurt/Main

Tel: (069) 2714-0
Mail: poststelle@rpda.hessen.de

**Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und
Umwelt Wiesbaden**

Lessingstraße 16-18
65189 Wiesbaden

Tel: (0611) 3309-0
Mail: poststelle@rpda.hessen.de

**Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt**

Marburger Straße 91
35396 Gießen

Tel: (0641) 303-0
Mail: poststelle@rpgi.hessen.de

**Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeits-
schutz Kassel**

Steinweg 6
34117 Kassel

Tel: (0561) 106-0
Mail: poststelle@rpk.hessen.de

**Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeits-
schutz Kassel
Standort Bad Hersfeld**

Hubertusweg 19
36251 Bad Hersfeld

Tel: (06621) 406-6
Mail: poststelle@rpk.hessen.de

**Hessisches Landesamt für Natur-
schutz, Umwelt und Geologie
(HLNUG)**

Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden

Tel: (0611) 6939-0
Mail: post@hlnug.hessen.de

HIM-ASG IM INTERNET

www.him-asg.de
www.him.de
www.him-stadtallendorf.de

HIM-ASG

Sitz der Verwaltung

HIM GmbH
Bereich Altlastensanierung -HIM-ASG-

Waldstraße 11
64584 Biebesheim

Tel: (06258) 895-3717
Fax: (06258) 895-3322
Mail: asg@him.de

Übersicht Projekte mit Sitz der HIM-ASG-Verwaltung



HIM

Bereich Altlastensanierung
– HIM-ASG –

Verwaltung:
Waldstraße 11
64584 Biebesheim
Telefon (06258) 895-3717
Telefax (06258) 895-3322
Mail asg@him.de