

Bereich Altlastensanierung – HIM-ASG – Jahresbericht 2019



Jahresbericht 2019 der
HIM GmbH,
Bereich Altlastensanierung
– HIM-ASG –

Druck: Grafische Werkstatt von 1980 GmbH, Kassel

Druck auf 100 % chlorfrei gebleichtem
Recyclingpapier



Titelbild:
*Projekt Dillenburg-Niederscheld, Frank'sche Eisenwerke
"Kampfmittelbergung"*

	Seite
Vorwort	5
Altlastensanierung in Hessen	
⇨ Die HIM-ASG und ihre Aufgabe.....	7
⇨ Öffentlichkeitsarbeit / Bürgerbeteiligung	9
⇨ Das Jahr 2019, seine Besonderheiten und Daten im Überblick.....	11
Unsere Projekte	
⇨ In der Übersicht.....	12
⇨ Projektbeschreibungen der in Bearbeitung befindlichen Vorhaben (alphabetisch)	
1. Bensheim, Chemische Reinigung Köppner.....	16
2. Biblis, Chemische Reinigung Müller.....	17
3. Biblis, LHKW-Schaden im Wohngebiet Ludwigstraße/Klostergewannstraße	18
4. Biebergemünd, großflächige Bodenbelastungen	19
5. Biebesheim, Kluthe LVG mbH.....	20
6. Büdingen, Chemische Reinigung Gröger, Thiergartenstraße.....	21
7. Büdingen, Metallverarbeitung, Fa. Linn & Lange.....	22
8. Bürstadt, Chemische Reinigung, Mainstraße.....	23
9. Bürstadt, Metallverarbeitung Oli.....	24
10. Butzbach-Ebergöns, ehem. KVG Kabelverwertungsgesellschaft.....	25
11. Dillenburg-Frohnhausen, ROBRA-Chemie.....	26
12. Dillenburg-Niederscheld, Frank'sche Eisenwerke.....	27
13. Edermünde-Grifte, Bitumenwerk Dr. Riehm.....	29
14. Frankfurt, Mineralöl-Raffinerie Dollbergen GmbH.....	31
15. Frankfurt, Bergen-Enkheim, ehem. Röder Sitzmöbel GmbH.....	32
16. Friedberg, Pelzveredelung, Fa. Maiwald KG.....	33
17. Fuldata, Pelzveredelung.....	34
18. Gießen, FINA-Parkhaus.....	36
19. Großkrotzenburg, Deponie Eisert.....	37
20. Haiger, Chemische Reinigung Hüttner.....	39
21. Haiger-Weidelbach, Fa. Kreck Edelstahl GmbH & Co. KG.....	40
22. Hanau, Klebstoffwerk, Fa. Dekalin	42
23. Hanau-Steinheim, chemische Fabrik, Fa. Giese.....	43
24. Herborn, ehemalige Textilreinigung Kartmann.....	44
25. Hessisch Lichtenau-Hirschhagen, Rüstungsalstandort.....	45
26. Kassel, Chemikalienhandel, Leuschnerstraße.....	47
27. Lampertheim-Neuschloß, ehemaliges Betriebsgelände Chemische Fabrik.....	49
28. Langen, Lötmittelfabrik Zimmer.....	52
29. Laubach-Lauter, Walkmühle.....	54
30. Maintal-Wachenbuchen, Fa. Tephax.....	56
31. Marburg-Gisselberg, Metallverarbeitung, Fa. Petri.....	58
32. Mühlheim, Farb- und Gaswerk, Pionierpark.....	60
33. Mühlheim, Pelzverarbeitung, Fa. Mertens.....	61
34. Nidda-Eichelsdorf, ehemaliges Sägewerk J. Himmelsbach.....	63
35. Obertshausen-Hausen, YMOS AG.....	65
36. Offenbach, Fa. Vespermann.....	66
37. Offenbach-Kaiserlei, Teerfabrik Lang.....	67
38. Richelsdorf, Kupferhütte/Chemische Fabrik.....	69
39. Rödermark, Ober-Roden, Chemische Reinigung, Ringstraße.....	71
40. Rödermark, Ober-Roden, Galvanik, Hitzel & Beck.....	72

Inhalt

	Seite
41. Rodgau-Weiskirchen, ehemaliges Betriebsgelände Fa. Adam Henkel und Söhne.....	73
42. Schlüchtern, ehemalige Vogt-Werke.....	74
43. Stadtallendorf, Rüstungsaltsstandort.....	75
44. Stadtallendorf, Forstgrundstücke (Tri-Halde).....	78
45. Viernheim, Chemische Reinigung, Rathausstraße.....	80
46. Wetzlar-Dutenhofen, Chemische Reinigung Seiler.....	81
47. Wiesbaden-Biebrich, Chemische Fabrik, Lembach & Schleicher.....	82
Glossar	84
Unsere Auftragnehmer	85
Wichtige Adressen	90

Biebesheim, Mai 2020

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Leserinnen, liebe Leser,

in unserem Jahresbericht 2018 habe ich mich in meinem Vorwort zu Kampfmitteln und deren Problematik geäußert. Auch Jahrzehnte nach dem Ende des 2. Weltkrieges werden immer noch regelmäßig Kampfmittel wie z. B. Bombenblindgänger bei Baumaßnahmen gefunden.

Auch wir wurden im Berichtsjahr gleich zweimal fündig:

Im Rahmen unserer Baumaßnahme im Zuge der Oberflächenabdichtung der ehemaligen Betriebsdeponie der Frank'schen Eisenwerke in Dillenburg-Niederscheld haben wir zwei 250 kg-Bomben gefunden. Dies führte an zwei Sonntagen zur Evakuierung von einigen Tausend Bewohnern im Umfeld der Funde, Züge standen still und Straßen waren gesperrt.

Dank der guten Arbeit des Kampfmittelräumdienstes des Regierungspräsidium Darmstadt und der beteiligten Fachfirma lief die Entschärfung reibungslos und es kam weder zu Personen-, noch Sachschäden. Wir konnten die Baumaßnahme mit überschaubarem Zeitverzug erfolgreich in 2019 abschließen.

Insgesamt haben wir in 2019 57 Projekte bearbeitet, 49 Anlagen betrieben und viele Maßnahmen plangemäß abgewickelt.

Dafür bedanke ich mich bei allen Beteiligten. Angefangen bei unserem Ministerium, den Regierungspräsidien und allen beteiligten Behörden wie auch dem HLNUG, den planenden und ausführenden Unternehmen, aber auch meinen Kolleginnen und Kollegen, die alle einen „tollen Job“ machen.

Ich bin überzeugt, dass wir gemeinsam auch durch die „Corona-Krise“ kommen und freue mich auf die Fortsetzung von „Boden gut machen“.

Ihre
Birgit Schmitt-Biegel
- Bereichsleiterin -

Die HIM-ASG und ihre Aufgabe

ALTLASTEN

Altlasten im Sinne des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) sind

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

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

SANIERUNGSVERANTWORTLICHKEIT

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

HESSISCHES ALTLASTEN- UND BODENSCHUTZGESETZ – HAltBodSchG

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

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

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

SANIERUNGSTRÄGER HIM GMBH

Die HIM GmbH, ein Unternehmen der Kreislaufwirtschaft, ist seit 1972 im Bereich der Abfallentsorgung tätig und bietet fachgerechte Gesamtentsorgungs- und Gesamt-sanierungslösungen an. An fünf Standorten in Deutschland 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 Projekt- abwicklung übertragen.

JAHRESARBEITSPROGRAMM

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

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

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

PROJEKTABWICKLUNG

Die Projekt- abwicklung der Sanierungsvorhaben erfolgt nach einer mit dem Land abgestimmten und verabschiedeten Projekt- abwicklungsrichtlinie.

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.



Sanierungsanlagen der HIM-ASG



Die HIM-ASG und ihre Aufgabe

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.



Sanierungsanlagen der HIM-ASG

Öffentlichkeitsarbeit / Bürgerbeteiligung

ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

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

Auch in diesem Berichtsjahr war die HIM-ASG wieder beim DECHEMA-Symposium „Strategien zur Sanierung von Boden & Grundwasser“ als Mitveranstalter im Vorbereitungskomitee vertreten.

Und anlässlich des jährlichen Altlastenseminars des Hessischen Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie (HLNUG) „Altlasten und Schadensfälle“ wurde in Zusammenarbeit mit dem Regierungspräsidium Gießen ein Vortrag zum Thema „Raumluftbelastungen am Rüstungsalstandort DAG in Stadtallendorf – von der Untersuchung zur Sanierung“ gehalten.

Im Handbuch Altlastensanierung und Flächenmanagement wurde ein Beitrag der HIM-ASG über „Herausforderung und Erfolgsfaktoren der Sanierung des Rüstungsalstandortes Stadtallendorf“ veröffentlicht.

Die Bodenschutzdezernate in Hessen haben zusammen mit der wissenschaftlichen Fachbehörde (HLNUG) und dem Umweltministerium die 3. Auflage der „Arbeitshilfe zur Sanierung von Grundwasserunreinigungen“ erarbeitet. Die in der Arbeitshilfe beschriebenen Bewertungsmaßstäbe für Schadstoffmenge und -fracht wurden anhand von 35 unserer Schadensfälle auf Plausibilität geprüft.

Darauf aufbauend ergab sich auch eine überregionale Zusammenarbeit zwischen dem Bodenschutzdezernat des Regierungspräsidiums Darmstadt, dem HLNUG, der HIM-ASG und der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW).

Gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Ingenieur- und Hydrogeologie der RWTH Aachen veranstaltete der ITVA die Hochschulveranstaltung zur Nachwuchsförderung „Boden und Grundwasser – Berufsbilder der Zukunft“, bei der auch die HIM-ASG mit einem Informationsstand vertreten war. Ziel der Veranstaltung war es, den Studierenden die Berufsbilder in den Fachgebieten Altlastenmanagement, Boden- und Grundwasserschutz sowie Flächenrecycling vorzustellen.

DIE REGIONALGRUPPEN DES ITVA

Im ITVA (Ingenieurtechnischer Verband für Altlastenmanagement und Flächenrecycling e.V.) sind deutschlandweit derzeit sechs Regionalgruppen aktiv. Zusammen mit der DB AG koordiniert die HIM-ASG die Regionalgruppe Mitte.

Die Regionalgruppen fördern den interdisziplinären und branchenübergreifenden Informationsaustausch in den Regionen und binden die landesspezifischen Fragen in die Verbandsarbeit ein.

Die Regionalgruppe Mitte trifft sich in der Regel ein- bis zweimal im Jahr. Interessierte können sich in den Verteiler aufnehmen lassen.

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 Sanierungsbaustel-



len können sich Betroffene, Beteiligte und Interessierte über die Sanierung und den Stand der Maßnahmen informieren.

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

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

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

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

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

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

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

Öffentlichkeitsarbeit / Bürgerbeteiligung

Im Jahr 2019 erfolgte daher im Projekt Lampertheim-Neuschloß eine Bürgerinformationsveranstaltung, bei der über die Baumaßnahmen, die zur Erweiterung der Sanierung des Grundwassers ausgeführt werden, und die bisherigen Ergebnisse der Arsenmobilisierung informiert wurde. Auch die Presse berichtete.

In Zusammenarbeit mit den beteiligten Behörden wurde am Rüstungsaltsstandort Stadtallendorf eine Nachbarschaftsinformationsveranstaltung zur Sanierung der Saalestraße 12B durchgeführt.

Zudem fanden in 2019 zahlreiche Einzelgespräche und Ortstermine mit Anwohnern, u. a. in den Projekten Lampertheim-Neuschloß und Richelsdorf, statt.

Im DAG-Gebiet in Stadtallendorf wurde zum ersten Mal im Rahmen der Altlastensanierung ein Wohngebäude (Altgebäude 256 - ehem. MNT-Zwischenlager) zurück gebaut und der darunter liegende kontaminierte Boden ausgehoben. Diese Lösung wich vom bisher verfolgten Grundsatz ab, die Bausubstanz bei der Sanierung zu erhalten. Sie war notwendig, weil alle technischen Lösungen, bei denen das Gebäude erhalten bliebe, mit Risiken verbunden oder nicht wirtschaftlich waren. Die HIM GmbH hatte dafür im Auftrag des Landes Hessen den belasteten Grundstücksteil erworben.

Der Rückbau des Altgebäudes 256 hatte Ende 2018 begonnen. Nach Abbruch der gering belasteten oberirdischen Gebäudestockwerke wurde für den Rückbau des mit MNT belasteten Kellergeschosses und den Aushub des darunter liegenden kontaminierten Bodens im Frühjahr 2019 eine Zelteinhausung mit Abluftanlage um das Gebäude errichtet. Die weiteren Arbeiten fanden in der Einhausung statt.

Neben betroffenen Anwohnern waren auch die beteiligten Behörden sowie die Presse eingeladen, sich vor Ort über die Maßnahme zu informieren und einen Blick durch ein eigens dazu eingerichtetes „Schaufenster“ in das Zelt zu werfen. Die Arbeiten wurden innerhalb des prognostizierten Zeit- und Kostenrahmens abgewickelt.

Quelle:

MANNHEIMER
MORGEN

NEUSCHLOß - INGENIEURE ERKLÄREN PROZEDERE ZUR REINIGUNG DES BODENS /
BAU EINER ZWEITEN AUFBEREITUNGSANLAGE BEGINNT NOCH IM MAI

Im Boden liegt tonnenweise Arsen



Lampertheim-Neuschloß: Pilotversuch Arsenmobilisierung

In acht Wochen ist Altlast beseitigt

Die Reste eines früheren Lagergebäudes vom Sprengstoffwerk Allendorf werden abgetragen

Quelle: Oberhessische Presse / M. Rinde



Zelteinhausung in Stadtallendorf

Das Jahr 2019, seine Besonderheiten und Daten im Überblick

Die in Form von Landes- und Drittmitteln verwendeten Mittel betragen in Summe im Berichtsjahr über 15,6 Mio. Euro. Damit konnten im Berichtsjahr auch wieder deutliche Projektfortschritte erzielt werden.

Die Gesamtzahl der an die HIM-ASG übertragenen Vorhaben belief sich im Jahr 2019 auf 57.

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

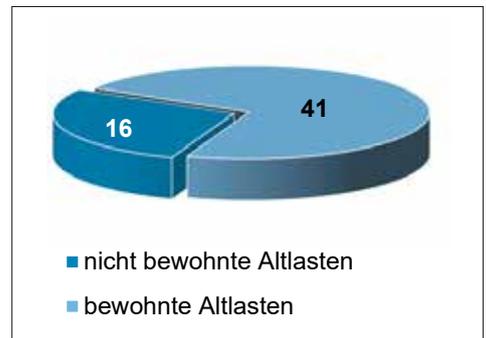
Im Berichtsjahr wurden keine neuen Vorhaben übertragen.

Von diesen 57 Vorhaben befanden sich im Berichtsjahr 48 in aktiver Bearbeitung und 4 Vorhaben in der Erfolgskontrolle oder Nachsorge. 5 Vorhaben waren im Überwachungsstatus.

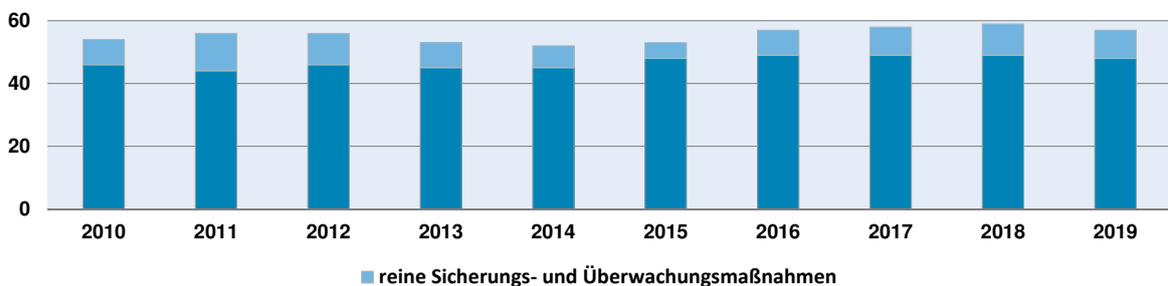
Von den 57 Vorhaben ist bei 56 Vorhaben das Schutzgut Wasser betroffen.

Bei den 57 Vorhaben, die derzeit bearbeitet werden, handelt es sich in 16 Fällen um unbewohnte Flächen, die keiner bzw. einer gewerblichen Nutzung unterliegen und keine bzw. keine angrenzende Wohnbebauung aufweisen.

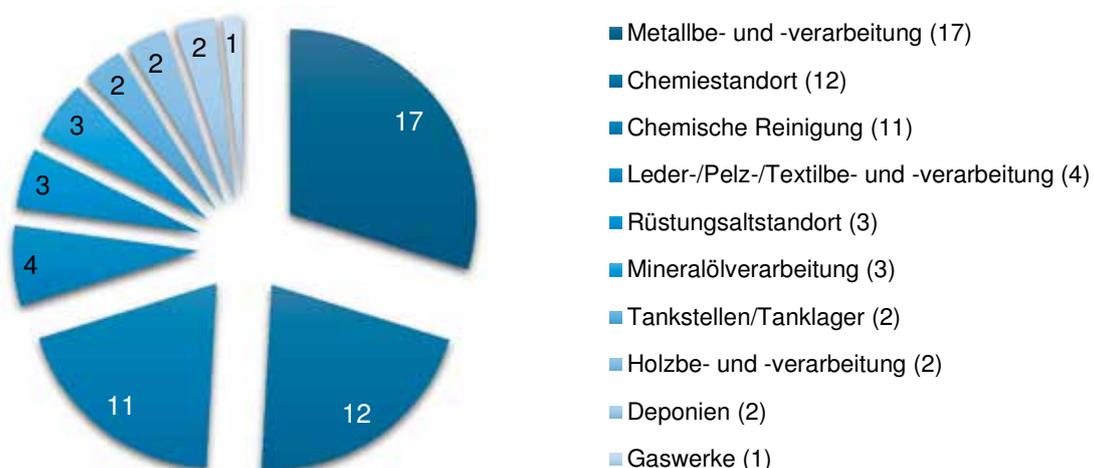
41 Vorhaben betreffen jedoch Standorte mit Wohnbebauung bzw. angrenzender Wohnbebauung oder gewerblich genutzte Flächen mit Wohnbebauung.



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 2019 in TEuro ²⁾
1	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	2.590	140
2	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	2.730	60
3	Biblis, LHKW-Schaden Wohngebiet	Chemische Reinigung	60.000 (Fahne)	LHKW	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	6.240	270
4	Biebergemünd, großflächige Bodenbelastungen 435.003.010-001.005	ehemaliges Bergbaugelände		Arsen, Blei	B, GW	Bodenerkundung, GW-Erkundung	--	150	90
5	Biebesheim, Kluthe LVG mbH 433.001.000-001.038	Lösungsmittelvertrieb	11.000	LHKW, BTX, polare Lösungsmittel	B, BL, GW	GW-Erkundung/-Sanierung	Installation GW-Sanierung	630	310
6	Büdingen, Chemische Reinigung Gröber, Thiergartenstraße 440.004.030-001.170	Chemische Reinigung	1.500	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung/-Monitoring, Erkundung Quartär, Übernahme Quartär-Sanierung	Installation GW-Sanierung, Beginn Erkundung Quartär	2.110	130
7	Büdingen, Metallverarbeitung, Fa. Linn & Lange 440.004.030-001.179	Metallverarbeitung	6.000	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung, Monitoring	Bodensanierung, Installation BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	2.560	80
8	Bürrstadt, Chemische Reinigung, Mainstraße 431.005.020-001.209	Chemische Reinigung	500	LHKW	B, GW	GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung in-situ-Oxidation	2.430	110
9	Bürrstadt, 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 Werk I+II	7.730	20
10	Butzbach, ehem. KVG Kabelverwertungsgesellschaft 440.005.030-000.032	Altkabelverwertung	13.430	MKW, PAK, Schwermetalle	B	Bodensicherung, Entsorgung Abfallstoffe, Erkundung, Gebäudeabriss, GW-Monitoring, Erstellung Schadstoffkataster, Eingriffs-/ Ausgleichsplan	Entsorgung Abfallstoffe, Erkundung, Erstellung Schadstoffkataster, Eingriffs-/ Ausgleichsplan	460	20
11	Dillenburg-Frohnhausen, ROBRA-Chemie 532.006.040-001.098	Chemische Fabrik	4.800	LHKW, BTEX	B, BL, GW	Erkundung	--	190	130
12	Dillenburg-Niederscheid, Frank'sche Eisenwerke 532.006.070-001.066	Deponie	10.500	BTEX, LHKW, PAK, Schwermetalle	B, GW	Sicherungs-/ Sanierungsmaßnahmen	Haldensicherung	2.870	2.200
13	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 (Herdbereich), Installation GW-Sanierung	14.840	680
14	Frankfurt, Mineralöl-Raffinerie Doilbergen GmbH 412.000.080-001.016	Altblaufbereitung	4.000	BTEX, Dioxin, LHKW, Mineralöl, MKW, PAK, PCB	B, GW	GW-Erkundung, GW-Sanierung/-Sicherung, Ölphasenabsaugung, Bodenerkundung/-sanierung	Bodenerkundung, Installation GW-Sanierung	1.000	170
15	Frankfurt, Bergen-Enkheim, ehem. Röder Sitzmöbel GmbH 412.000.460-001.002	Metallverarbeitung	13.000	LHKW, Chrom	B, BL, GW	GW-Sanierung, Fahnenanierung (Biobarriere), Monitoring, Bodensanierung, Installation neue WAA	Übernahme GW-Sanierung und Biobarriere, Erneuerung Biobarriere, Installation neue WAA	730	110

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 2019 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	1.290	100
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	8.000	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	610	30
19	Großkrotzenburg, Deponie Eisert 435.011.000-000.001	Deponie	90.000	deponietypisch, Sondermüll	B, BL, GW	Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen	---	6.470	1.030
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	1.900	140
21	Haiger-Weidelbach, ehem. Fa. Kreck Edelstahl GmbH & Co. KG 532.011.140-000.048	Metallverarbeitung	25.000	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, Raumluftreinigung, Bodenluftabsaugung, GW-Sanierung	Installation mobile Raumluftreiner, Installation GW-Sanierung	2.940	570
22	Hanau, Klebstoffwerk, Fa. Dekalin 435.014.013-001.046	Chemische Fabrik	50.000	LHKW	B, BL, GW	GW-Monitoring, GW-Erkundung	---	210	90
23	Hanau-Steinheim, Chemische Fabrik, Fa. Giese 435.014.060-001.036	Chemische Fabrik	1.500	LHKW	BL, GW	Bodensanierung, GW-Monitoring, GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	1.740	80
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	2.020	90
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	111.800	490
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	8.930	190
27	Lampertheim-Neuschloß, ehem. Betriebsgelände Chemische Fabrik 431.013.020-001.002	Chemische Fabrik	83.000	Schwermetalle, Dioxine	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung, Pilotversuche, großtechnische Arsenmobilisierung	Bodensanierung, Installation GW-Sanierung, Pilotversuche	98.090	1.490
28	Langen, Lötmittelfabrik Zimmer 438.006.000-001.003	Lötmittelfabrik	1.900	LHKW, PAK, Schwermetalle	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung, GW-Erkundung	Bodensanierung, BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	7.860	210
29	Laubach-Lauter, Walkmühle 531.010.050-000.018	Tuchwalkerei/färberei	16.000	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung, Gebäuderückbau	Gebäuderückbau (durch Eigentümer), Installation GW-Sanierung	540	180
30	Maintal-Wachenbuchen, Fa. Tephax 435.019.040-001.002	Reinigungs-/Pflege-mittelproduktion	1.150	LHKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	1.940	150
31	Marburg-Gisselberg, Fa. Petri 534.014.100-000.013	Metallverarbeitung	5.700	LHKW	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	1.020	190

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 2019 in TEuro ²⁾
32	Mühlheim, Farb- und Gaswerk Pionierpark 438.008.020-001.002	Farb- und Gaswerk	45.000	Arsen, Cyanide, PAK, Schwermetalle	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung	Bodensanierung, Installation GW-Sanierung	51.480	480
33	Mühlheim, Pelzverarbeitung, Fa. Mertens 438.008.020-001.086	Gerberei, Rauchwarenzuchterei	10.000	MKW, lipophile Stoffe, LHKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung, Bodenleitsanierung, Erkundungsmaßnahmen	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung, Bodenleitsanierung	1.940	100
34	Nidda-Eichelsdorf, ehem. Sägewerk J. Himmelsbach 440.016.030-001.013	Säge- und Imprägnierwerk	60.000	BTEX, LHKW, PAK	B, GW	GW-Sanierung, Teerölabschöpfung	Installation GW-Sanierung, Installation Teerölabschöpfung	2.250	130
35	Obersthausen-Hausen, YMOS AG 438.010.010-001.400	Metallverarbeitung	45.000	LHKW	B, BL, GW	GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	3.200	210
36	Offenbach, Fa. Vespemmann Holzpfaster GmbH & Co. KG, Goethering 20 413.000.010-001.001	Holzpfasterproduktion	1.000	BTEX, KW-H18, PAK	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung, Teerölabschöpfung, Nachsorge-monitoring	Teerölabschöpfung, Bodensanierung, GW-Sanierung	4.740	320
37	Offenbach-Kaiserlei, Teerfabrik Lang 413.000.000-000.011	Teerfabrik	18.500	BTEX, KW, PAK, Phenole	B, GW	GW-Sicherung mittels Funnel+ Gate, F+E-Vorhaben, Teerölabschöpfung	F+E-Vorhaben, Bau Prototyp, Endausbau	6.420	200
38	Richelsdorf, Kupferhütte/chem. Fabrik 632.020.050-000.002	Kupferhütte/chem. Fabrik	410.000	Arsen, Cadmium, Zink	B, GW, OW	GW-Sicherung, Verlegung Weihebach, Sicherung Halde, GW-Sanierung	Installation GW-Sicherung, Verlegung Weihebach	9.260	390
39	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	1.840	120
40	Rödermark, Ober-Roden, Hitzel & Beck 438.012.020-001.171	Galvanik	6.900	LHKW, Schwermetalle	B, BL, GW	Bodensanierung, Air-Sparging, GW-Sanierung	Bodensanierung, Air-Sparging, Installation GW-Sanierung	4.890	220
41	Rodgau-Weiskirchen, ehem. BG Fa. Adam Henkel und Söhne 438.011.050-001.170	Metallverarbeitung	5.600	LHKW	GW	GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	2.440	230
42	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 + Variantenstudie	GW-Sanierung Phase I	860	40
43	Stadtlendorf inkl. F+E-Vorhaben (1993-1994) 534.018.050-001.134	Sprengstoffwerk	4.098.000	Nitroaromaten, PAK	B, RL, GW, Kanäle	Bodensanierung, GW-Sicherung, Kanalerkundung/-stilllegung, F+E-Vorhaben MOSAL + MONASTA, Bodensanierung Außenbereich, Sanierung Altbäude 256, Sanierung Kleinniederung/ Kleinniederung/Zulaufgerinne, Raumluftreinigung, Sanierung Altbäude 334/334a, 309a/348	Bodensanierung bebaute Ortslage, Installation GW-Sicherung, Kanalerkundung/-stilllegung, F+E-Vorhaben, Sanierung Altbäude 256, Sanierung Kleinniederung/ Zulaufgerinne, Installation mobile Raumluftreiner	100.080	2.830
44	MOSAL (1996-1999) MONASTA (2003-2009) Tri-Halde 534.018.050-000.006	Sprengstoffwerk		Nitroaromaten, PAK	B, GW	Abtrag Halde, GW-Sicherung, Sanierung hot-spots	Abtrag Halde, Installation GW-Sicherung	22.330 1.990	0 0
45	Viernheim, Chem. Reinigung, Rathausstraße 431.020.000-001.002	Chemische Reinigung	250	LHKW	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	6.100	100

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 2019 in TEuro ²⁾
46	Wetzlar-Dutenhofen, Chemische Reinigung Seiler 532.023.020-001.112	Chemische Reinigung	660	LHKW	B, BL, RL, GW	Erkundung, GW-Sicherung, GW-Monitoring	---	310	40
47	Wiesbaden-Bieblich, Chem. Fabrik Lembach & Schleicher 414.000.070-001.150	Chemische Fabrik	1.800	Arsen, LHKW	B, BL, GW	F+E-Vorhaben, Bodensanierung, GW-Sicherung, Arsen-Mobilisierung, Erkundung An- + Abstrom	F+E-Vorhaben, Bodensanierung, Installation GW-Sicherung	5.940	130
NACHSORGE/ERFOLGSKONTROLLEN									
48	Bad Homburg, Farbenfabrik Vossen 434.001.010-000.005	Farbenfabrik	20.000	Dioxine, LHKW, Schwermetalle	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung, Monitoring, geförderter biologischer Abbau	Bodensanierung, GW-Sanierung, geförderter biologischer Abbau	12.060	40
49	Frankfurt, Abstrom vom Grundstück der ehem. Tankstelle Nickel, Friedrich-Wilhelm-von-Streuben-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, GW-Monitoring	GW-Erkundung im Abstrom, Errichtung von 7 GWM, Darstellung Schadensbild, Schadstofffahne	110	0
50	Frankfurt-Griesheim, Elwenn & Frankenbach 412.000.190-001.002	Quecksilberaufbereitung	2.200	elementares Quecksilber, LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, Sicherungsmaßnahmen, Kontroll-Monitoring zur Sicherungsfunktion	Bodensanierung, BL-Sanierung, Installation Sicherungsmaßnahmen	6.080	30
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	830	20
52	Wiesbaden, ehem. Betriebsgelände Faß-Sauer GmbH 414.000.030-001.267	Fassreinigung	9.950	BTEX, LHKW, MKW	B, BL, GW	Erkundung, GW-Monitoring	Erkundung	170	0

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

Nr.	Projektbezeichnung / ALTIS-Nummer	Art des ehemaligen Betriebes	Fläche (m ²)	Hauptkontamination	kontaminiertes Medium ¹⁾	erforderliche Überwachungs- bzw. Sofortmaßnahmen ¹⁾
SICHERUNGS- UND ÜBERWACHUNGSMASSNAHMEN ("WARTELISTE")						
53	Alsfeld, ehem. Zi-Management GmbH, Schwabenröder Straße 62 535.001.010-001.011	Galvanik	5.400	Schwermetalle, Cyanide	B, GW	Erkundung, GW-Monitoring, Sicherung gegen unbefugtes Betreten
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

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

1) BENSHEIM, CHEMISCHE REINIGUNG KÖPPNER

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

Im Grundwasser lagen die LHKW-Gehalte damals bei Werten von bis zu 130 mg/l (Hochflutlehm HFL) bzw. 2,6 mg/l (Oberes Kieslager OKL). In der oberflächennahen Bodenluft wurden LHKW-Gehalte von bis zu 110.000 mg/m³ nachgewiesen. Zudem wurden im Innenraum des Gebäudes massive LHKW-Belastungen gemessen.

Allgemeine Standortdaten

großflächige Schadstofffahne: > 1.700 m²

Nutzung: Mischgebiet

Kontaminationssituation

Bodenluft

LHKW bis 110.000 mg/m³

Grundwasser (OKL)

LHKW bis 2,6 mg/l

Schichtgrundwasser (HFL)

LHKW bis 130 mg/l

Anfang 2007 wurde die Projektbearbeitung vom Regierungspräsidium als Sofortmaßnahme mit dringendem Handlungsbedarf an die HIM-ASG übertragen. Zwischen 2007 und 2009 wurde als 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.

In 2010 wurde eine kombinierte Bodenluft-/Schicht-/Grundwassersanierungsanlage (BWAA) zur langfristigen Sicherung des Standortabstroms in Betrieb genommen.

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

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

Infolge der dauerhaft erhöhten LHKW-Gehalte in der Bodenluft am Reichweitenpegel RW3 wurde dieser Ende 2017 fest an die bestehende Sanierungsanlage angeschlossen und in den Absaugbetrieb integriert. Seit Beginn der Sanierungsmaßnahmen im August 2007 wurden über die laufende Bodenluft-, Schicht- und Grundwassersanierung bis Ende 2019 insgesamt rd. 1.711 kg LHKW entfernt.



Anschluss der GWM29 an die BWAA

Seit 2011 werden im gesamten Fahnenbereich des Grundwasserleiters abnehmende Trends der LHKW-Konzentrationen beobachtet. Im Gegensatz hierzu wurden im Schadenszentrum auch 2019 noch immer sehr hohe LHKW-Gehalte von bis zu 40 mg/l (GWM15) im Schichtgrundwasserleiter analysiert, so dass ein Weiterbetrieb der kombinierten BWAA erforderlich ist.

Sanierungskonzept

Kombinierte Sanierung der Bodenluft-, Schicht- und Grundwasserbelastungen

Ferner wurden im nordwestlichen Schadenszentrum sehr hohe LHKW-Gehalte beobachtet. Aufbauend auf den Ergebnissen eines Pumpversuchs wurde die in den Schichtgrundwasserleiter reichende GWM 29 im Sommer 2019 zu einem Förderbrunnen ausgebaut und an die BWAA angeschlossen.

Die Entwicklung der LHKW-Gehalte im westlichen und nordwestlichen Grundwasserabstrom wird seitdem eingehend beobachtet. Während der nordwestliche Abstrom noch immer deutlich erhöhte LHKW-Gehalte bei sehr geringer Wasserführung aufweist, wurden im westlichen Grundwasserabstrom (GWM38) zuletzt Gehalte < 10 µg/l, die auf eine Abgrenzung der Fahne nach Westen hindeuten, ermittelt.

Zur gesicherten Eingrenzung der LHKW-Belastung soll im Frühjahr 2020, basierend auf den Ergebnissen des regulären Grundwassermonitorings und der optimierten Schichtwasserfassung durch die Anbindung der GWM29 an die BWAA über den Bau weiterer Messstellen im westlichen bzw. nordwestlichen Grundwasserabstrom entschieden werden.

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 2020 zunächst die Fortführung des Sanierungsbetriebs und der Monitoring-Untersuchungen vorgesehen. Darüber hinaus soll im Frühjahr 2020 über eine weitere Optimierung der Bodenluftabsaugung durch Anpassung der Absaugzeiten und Bodenluftpegel entschieden werden.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft

Sanierung

Betrieb der Bodenluftsanierung

Monitoring

halbjährlich (Bodenluftabsaugbrunnen und Reichweitenpegel)

Grundwasser

Sanierung

Betrieb Schicht-/Grundwassersanierung
Anschluss der GWM 29 an die BWAA

Monitoring

½-jährlich

ausgebrachte Schadstoffmenge

LHKW

Bodenluft	4 kg
Schicht-/Grundwasser	3 kg

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

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Planung/Überwachung:

CDM Smith Consult GmbH, Bickenbach
Betrieb kombinierte Bodenluft-/Grundwassersanierung:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

2) 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

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

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

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

Das gereinigte Grundwasser wird über einen Versickerungsgraben dem Grundwasserleiter zugeführt.

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

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



regelmäßiges Reinigen unterirdisch verlegter Rohrleitungen

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

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung	
Durchsatz	10.200 m ³
LHKW-Analytik	68
Aktivkohleumsatz	
Luftkohle	450 kg
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	3,1 kg

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

Die Grundwassersanierung wurde seit November 2018 zur Reduzierung der Betriebskosten auf einen Intervallbetrieb (2 Monate Stillstand, 1 Monat Betrieb) umgestellt. Bei nur einer Minderung des Schadstoffaustrags von 25 % konnten über 50 % der Betriebskosten eingespart werden.

Sanierungskonzept

Bodenluftabsaugung zur Abreinigung des Schadstoffherdes (abgeschlossen)

Grundwassersanierung im Schadensherd

Der Schadstoffaustrag lag in 2019 bei 3,1 kg. Durch den Betrieb der Wasseraufbereitungsanlage wurden insg. 280 kg chlorierte Kohlenwasserstoffe aus dem Untergrund entfernt.

Die Grundwassersanierung und das begleitende Überwachungsprogramm im Grundwasser werden im Jahr 2020 fortgesetzt.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

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

3) BIBLIS, LHKW-SCHADEN IM WOHNGEBIET LUDWIGSTRASSE/KLOSTERGEWANNSTRASSE

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche der Kontaminationsfahne:	60.000 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

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

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

Die Anlage wurde dazu verfahrenstechnisch entsprechend nachgerüstet. Anfang 2005 sind diese Brunnen in Betrieb gegangen und wurden seit dem kontinuierlich betrieben. Ende 2009 wurden im nördlichen Fahnenbereich drei neue Sanierungsbrunnen auf Grundlage der Empfehlung des Schadstofftransportmodells errichtet. Diese Brunnen und ein vorhandener Brunnen wurden 2010



Montage Filterkreuz

als zusätzliche Fördereinrichtung in die Grundwassersanierung mit einbezogen, um die Gesamtanierungsdauer weiter zu verkürzen.

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

Die Wasseraufbereitungsanlage an der Fahnen Spitze wurde auch 2019 kontinuierlich betrieben. Mit der Anlage an der Fahnen Spitze wurden insgesamt 1.310 kg Schadstoffe ausgetragen, davon 22 kg im Jahr 2019.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung	
Durchsatz Fahnenmitte	34.000 m ³
Durchsatz Fahnen Spitze	85.000 m ³
LHKW-Analytik	294
Aktivkohleumsatz	
- Luftkohle	3.600 kg
- Wasserkohle	6.800 kg

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
Grundwasser 49 kg

Wegen eines Anstiegs der Schadstoffgehalte im Bereich der Fahnenmitte (Riedstraße) wurde in 2019 ein Langzeit-Pumpversuch durchgeführt, um das Nachlieferungspotential an Schadstoffen in diesem Abschnitt des Grundwasserleiters zu ermitteln. Dabei wurden 3 kg Schadstoffe ausgetragen.

Am Standort „Darmstädter Straße“ wurde 2018 ein zusätzlicher Sanierungsbrunnen zur Steigerung des Schadstoffausstrags in Betrieb genommen. Hier ist auch im Jahr 2019 die Wasseraufbereitungsanlage kontinuierlich betrieben worden. Durch den Betrieb der Wasseraufbereitungsanlage wurden insg. ca. 1.365 kg - davon im Jahr 2019 ca. 24 kg - Schadstoffe aus dem Untergrund entfernt. Die Schadstoffgehalte in der Fahne konnten insgesamt durch die Sanierungsmaßnahmen weiter deutlich gesenkt werden.

Sanierungskonzept

Bodenluftabsaugung zur Abreinigung des Schadstoffherdes (abgeschlossen)

Sicherung des Grundwasserabstroms und Grundwassersanierung in der Fahne

Die Grundwassersanierung an den beiden Standorten und das begleitende Überwachungsprogramm im Grundwasser werden im Jahr 2020 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:

WESLING GmbH, Weiterstadt

4) BIEBERGEMÜND, GROSSFLÄCHIGE BODENBELASTUNGEN

Im Rahmen des Auen-Projektes „Bodendiversität und Bodenzustand in hessischen Bach- und Flussauen“ des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) wurden in 2016 Untersuchungen von Auenböden im Gemeindegebiet Biebergemünd durchgeführt. Bei den Laboranalysen wurden erhöhte Schwermetall- und Arsenbelastungen festgestellt, die auf die Nutzungshistorie durch jahrhundertelange Bergbautätigkeit in Biebergemünd zurückgeführt wurden.

Das Regierungspräsidium initiierte daher in 2017 weitergehende Bodenuntersuchungen zur Ermittlung der Ausdehnung der Belastungen. Hierfür wurden an insgesamt 24 Standorten Flächen mit sensibler Nutzung wie öffentliche Spiel- und Freizeiflächen sowie Grünlandflächen im Auenbereich der Bieber ausgewählt. Die Untersuchungen ergaben teilweise erhebliche Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV für die Parameter Arsen und Blei. In einer Kindertagesstätte im Ortsteil Bieber wurde daraufhin der Einbau eines Geovlies empfohlen. Der Spielplatz Laurentiuskirche in Bieber wurde aufgrund der Ergebnisse der Bodenanalysen zunächst gesichert, dort sollten Detailuntersuchungen erfolgen.

Es bestätigte sich die Grundannahme, dass erhöhte Arsen- und Schwermetallgehalte wahrscheinlich vorwiegend dort auftreten, wo (1) im Rahmen der Bergbautätigkeit Auswaschungsprozesse stattfanden, (2) mit Arsen verunreinigtes Bachwasser durch Schwarzbach und Bieber in die Auen transportiert wurde und/oder (3) Ablagerungen/Kontaminationen insbesondere im Bereich der Bergbaugebiete/Verhüttungsareale entstanden bzw. belastete Böden umgelagert wurden.

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

Im Jahr 2018 wurden weitere Untersuchungen auf sensibel genutzten Flächen durchgeführt, wobei auf dem Freibadgelände teilweise erhöhte Gehalte an Arsen und Blei im Boden festgestellt wurden. Nachuntersuchungen (insb. zur Resorptionsverfügbarkeit) ergaben allerdings, dass die für den Menschen verfügbaren Schadstoffanteile hier deutlich unterhalb des Gefährdungsniveaus lagen.

Im Fall der Überschreitung des Arsen-Prüfwertes in einer Einzelprobe unter der Rindenmulchauflage auf dem Kinderspielplatz der Schule in Bieber wurde kein Handlungsbedarf festgestellt, da hier ein direkter Kontakt mit dem Boden durch die

sehr gut verdichtete 45 cm dicke Rindenmulchauflage unterbunden wird.

Für den Kinderspielplatz in Wirtheim wurden in Bodenmischproben deutliche Überschreitungen der Prüfwerte für Arsen und Blei analysiert. Bei den untersuchten Park- und Freizeiflächen wurde in Bodenmischproben auf dem Bolzplatz in Lanzingen eine Überschreitung der Prüfwerte für Arsen und Blei festgestellt. Für den Kinderspielplatz in Wirtheim sowie für den Bolzplatz in Lanzingen wurden daher weiterführende Bodenuntersuchungen empfohlen.

In 2019 erfolgten daraufhin Untersuchungen zur Resorptionsverfügbarkeit auf dem Spielplatz Wirtheim sowie dem Bolzplatz Lanzingen – hier ergänzt durch Untersuchungen zum inhalativen Aufnahmepfad in den besonders beanspruchten Torbereichen. Die Untersuchungen ergaben für den Bolzplatz Lanzingen zunächst keinen Handlungsbedarf. Für den Spielplatz Wirtheim konnte der Gefahrenverdacht hingegen nicht ausgeräumt werden, Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen wurden empfohlen.

Im März 2019 wurde eine umfangreiche „Historische Erkundung“ der ehemaligen Bergbaustandorte und die Erfassung der geologischen sowie hydrogeologischen Standortgegebenheiten fertiggestellt, deren Erkenntnisse fortlaufend in die Untersuchungskonzeptionen einfließen.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Untersuchung sensibel genutzter Flächen (Spiel-, Sport- und Freizeiflächen) in den Ortsteilen Wirtheim und Lanzingen inkl. Ermittlung einer möglichen Gefährdung über den Magen-Darm-Trakt (Resorptionsverfügbarkeit) sowie den inhalativen Aufnahmepfad

Konzeption einer Orientierenden Untersuchung der Oberflächengewässer, Gewässersedimente sowie der Abwasserkanalisation im Gemeindegebiet

Fertigstellung der Historischen Erkundung mit Ausweisung von bergbaubedingten Kontaminationsverdachtsflächen

Zur Ermittlung potentieller Kontaminationsverdachtsflächen im Zuge der Historischen Erkundung des ehemaligen Bergbaugebietes kam das im Vorjahr für das Untersuchungsgebiet erstellte digitale Höhenmodell zum Einsatz, wodurch insbesondere Bereiche historischer Auf-



Ausschnitt aus der Historischen Erkundung: Darstellung von Kontaminationsverdachtsflächen im historischen Bergbaugebiet in Biebergemünd

haltungen mit vermutlich schwermetall- und arsenbelastetem Abraum sichtbar gemacht wurden (vgl. Abbildung).

Die ebenfalls in 2019 vorgelegte Konzeption zur Orientierenden Untersuchung der Oberflächengewässer und Gewässersedimente sowie möglicher bergbaubedingter Einflüsse auf die kommunalen Abwässer konnte auf Grundlage der Historischen Erkundung ausgearbeitet werden.

Für das Jahr 2020 ist die Untersuchung der Auenböden auf einem rund 12 km langen Abschnitt entlang der Bieber vorgesehen, wodurch Erkenntnisse zur horizontalen sowie vertikalen Ausbreitung der bergbaubedingten Schadstoffbelastungen gewonnen werden.

Bei der Untersuchung der Abwasserkanalisation ist ein stufenweises Vorgehen erforderlich, das ebenfalls in 2020 begonnen wird.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
HYDRODATA GmbH, Oberursel
Analytik:
WESSLING GmbH, Weiterstadt
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

5) BIEBESHEIM, KLUTHE LVG MBH

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

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	rd. 11.000 m ²
Nutzung:	Industriegebiet

Kontaminationssituation

Boden

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

Bodenluft

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

Grundwasser

Summe LHKW (Zentrum)	bis 100 mg/l
Summe LHKW (Fahne)	bis 30 mg/l
Summe BTEX (Zentrum)	bis 60 mg/l
Summe BTEX (Fahne)	bis 15 mg/l
Summe pL (Zentrum)	bis 0,5 mg/l
Summe pL (Fahne)	bis 1 mg/l

Das Land Hessen hat mit dem ehem. Betreiber einen öffentlich-rechtlichen Vertrag dahingehend abgeschlossen, dass dieser einen Rückbau aller Unterflur-Tanks und eine Bodensanierung der ungesättigten Bodenzone durch Bodenaustausch im Bereich des ehemaligen Tanklagers durchführt sowie einen Sanierungsplan für die Grundwassersanierung erstellt und ein dreijähriges Grundwassermonitoring durchführt. Im Gegenzug wurde er von der Durchführung der Grundwassersanierung freigestellt.

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



Grundwasserreinigungsanlage auf dem Sanierungsgelände

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

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Errichtung, Anschluss und Inbetriebnahme der Grundwasserentnahme aus zwei Brunnen im Abstrom des Grundstücks und aus einem Brunnen im direkten Abstrom des ehemaligen Eintragsbereichs, einer Grundwasserreinigungsanlage und einer Wiederversickerung des gereinigten Grundwassers

Inbetriebnahme eines zusätzlichen Sanierungsbrunnens im Bereich des ehem. Schadenszentrums

ausgebrachte Schadstoffmenge

BTEX	115 kg
LHKW	75 kg

Die Grundwasserbelastung erstreckt sich ausgehend vom Bereich des ehemaligen Tanklagers auf einer Länge von rd. 300 m und einer Breite von rd. 120 m in Richtung Südwest. Während die Belastungen im Eintragsbereich überwiegend im oberen Teil (bis 15 m Tiefe) des Grundwasserleiters gefunden werden, erstrecken sie sich im weiteren Abstrom bis mindestens 60 m Tiefe.

Bei der Bewertung der Belastungssituation wurde regelmäßig eine „große“ schädliche Grundwasserverunreinigung festgestellt.

Sanierungskonzept

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

Technische Aufbereitung und Versickerung des entnommenen Grundwassers im Oberstrom der Schadensquelle

Im Laufe des Jahres 2019 wurden die erforderlichen Sanierungseinrichtungen fertiggestellt und planmäßig in Betrieb genommen. Zudem wurde ein Monitoring ausgeführt und ein zusätzlicher Sanierungsbrunnen im unmittelbaren Abstrom des ehem. Eintragsbereichs in Betrieb genommen. Nach rd. 8 Monaten Sanierungsbetrieb sind in den Beobachtungsmessstellen erste Anzeichen einer Verbesserung der Grundwasserqualität feststellbar.

Im Jahr 2020 sind die Fortführung der Grundwassersanierung, Errichtung neuer Messstellen und eingrenzende Untersuchungen des Bodens geplant.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Grundwasserreinigungsanlage:

triplan Umwelttechnik GmbH,
Harburg-Ebermergen

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

6) BÜDINGEN, CHEMISCHE REINIGUNG GRÖGER, THIERGARTENSTRASSE

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche der Kontaminationsfahne: 20.000 m²

Nutzung: Mischgebiet mit chemischer Reinigung

Kontaminationssituation

Grundwasser LHKW bis 25 mg/l

Im Rahmen weiterführender Untersuchungen in 2000 konnten die Belastungen, neben einer oberflächennahen Bodenluft- und Grundwasserkontamination, vor allem dem tertiären Aquifer zugeordnet werden. Die im zentralen Bereich der Schadstofffahne gemessenen LHKW-Gehalte lagen bei Werten um 25 mg/l und damit ca. 1.250-fach über dem zugehörigen Geringfügigkeitsschwellenwert.

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

Aufbauend auf einem Sanierungskonzept und einer Variantenstudie wurde in 2005 eine Grundwassersanierungsanlage in Betrieb genommen. Die Schadstoffabreinigung erfolgt über eine Stripanlage mit Schadstoffadsorption an Luftaktivkohle und nachgeschalteter Filtration über eine 2-stufige Wasseraktivkohlefiltereinheit.

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

Im Zuge der Sanierungsmaßnahme wurden in 2019 aus rd. 12.600 m³ Grundwasser 21 kg LHKW entfernt. Insgesamt

wurden bisher rd. 170.000 m³ Grundwasser umgesetzt und daraus insgesamt rd. 480 kg LHKW ausgetragen.

Anhand der Monitoring-Ergebnisse 2019 zeigt sich nach wie vor eine flächige LHKW-Fahne, die sich über rd. 350 m in Grundwasserfließrichtung erstreckt. Im Bereich der Spitze wird die Schadstofffahne aufgrund hydrogeologischer Besonderheiten auf eine Breite von bis zu 260 m nach Westen hin abgelenkt. Seit 2012 ist die LHKW-Fahne durch das bestehende Messstellennetz eindeutig abgegrenzt.

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

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

Vor diesem Hintergrund wurde in 2015 und 2016 eine Erkundung des Grundwasseranstroms im Bereich des ehemaligen Eintragsgrundstücks mittels Sondierungen ausgeführt. Im Ergebnis konnten die Belastungsschwerpunkte auf dem Gelände der Chemischen Reinigung Gröger identifiziert sowie die Verlagerung der LHKW aus dem quartären Schichtwasserleiter - durch den tertiären Ton hindurch - bis in den tertiären Grundwasserleiter nachgewiesen werden.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Betrieb Grundwassersanierungsanlage
Grundwassermonitoring (1/2-jährlich)
Pumpversuch an GWM9

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
Grundwasser 21 kg

Zur Verifizierung dieser Ergebnisse ist nun für 2020 die Einrichtung von insgesamt drei zusätzlichen tertiären Grundwassermessstellen im Bereich der festgestellten Hotspotbereiche auf dem Grundstück der chemischen Reinigung geplant.

Seit 2016 werden an der im Abstrom des Sanierungsbrunnens GWM1 gelegenen Messstelle GWM9 ansteigende LHKW-Gehalte bis rd. 1,8 mg/l dokumentiert. Mit dem Ziel diese Grundwasserbelastungen zu fassen, wurde von Januar bis Dezember 2019 ein Langzeitpumpversuch mit insgesamt 4 Förderstufen an GWM9 durchgeführt.



Leitungstrasse Pumpversuch an GWM9

Im Ergebnis wurden bei allen vier Förderstufen konstant hohe LHKW-Gehalte von im Mittel rd. 0,7 mg/l in der GWM9 festgestellt.

Sanierungskonzept

Hydraulische Grundwassersanierung über Entnahmebrunnen im gesamten Fahnenbereich

Grundwassermonitoring

Um die in diesem Bereich vorliegenden Grundwasserbelastungen zu fassen, ist vorgesehen, die Messstelle zu einem Förderbrunnen umzubauen und dauerhaft an die Sanierungsanlage anzuschließen.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Bickenbach
Anlagentechnik und Betrieb:
PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg
Analytik:
SYNLAB Analytics & Services Germany
GmbH, Augsburg

7) BÜDINGEN, METALLVERARBEITUNG, FA. LINN UND LANGE

Die ehemalige Firma Linn & Lange, die Metallwaren verarbeitete, war bis 1982 Pächter des zur Altlast festgestellten Grundstückes.

Durch den Einsatz und Umgang mit Trichlorethen als Entfettungsmittel in größerem Umfang kam es zu erheblichen Untergrundverunreinigungen mit LHKW. Die Schadstoffe wurden dabei sowohl in den oberen (quartären) als auch den unteren (permischen) Grundwasserleiter eingetragen.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	6.000 m ²
Nutzung:	Industriegebiet

Kontaminationssituation

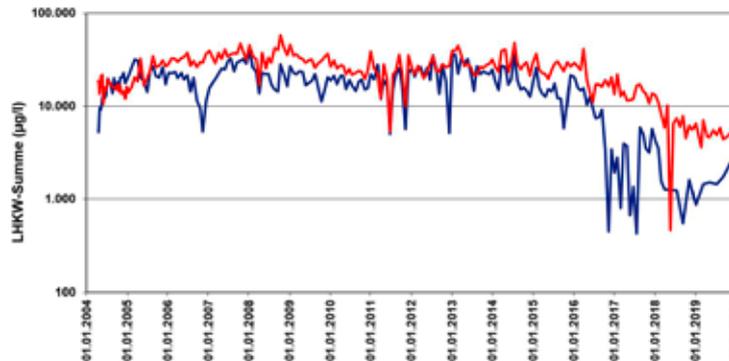
Boden	
LHKW	bis 2.500 mg/kg
Bodenluft	
LHKW	bis 74.000 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW	bis 90 mg/l

1997 wurde der HIM-ASG die Durchführung der Sanierung übertragen und zunächst eine bereits installierte Stripanlage weiterbetrieben. In 2001 erfolgten dann die Aushubsanierung der am höchsten belasteten Bodenzonen und eine Grundwassersanierung, da im Abstrom große Mengen an retardierten LHKW vorlagen.

In 2003 wurde eine Wirtschaftlichkeits- und Effizienzstudie verschiedener Sanierungsvarianten erarbeitet und ein Sanierungsplan erstellt. 2004 wurde der Betrieb einer Abwehrbrunnengalerie (vier Brunnen) mit Abreinigung über eine dreistufige Aktivkohleanlage umgesetzt. Unterstützend wird die Absaugung der LHKW-Bodenluftbelastungen im Bereich der ehemaligen Bodensanierungszone betrieben.

Ein 2009 erarbeitetes Grundwassermodell erbrachte die Gewissheit, dass eine weitere Fremd-Schadstoffquelle vorhanden ist, deren Fahne in Teilen die von der ehem. Fa. Linn & Lange ausgehende Fahne überlagert.

Die Verantwortliche für den Fremdschaden führte im Jahr 2012 eine Bodensanierung mittels Großlochbohrungen aus und betrieb anschließend zwei GW-Sanierungsbrunnen. In 2016 wurde die GW-Sanierung am Fremdschaden durch die Inbetriebnahme eines weiteren Brun-



deutlicher Rückgang der LHKW-Belastungen an zwei Brunnen nach 2016

nens deutlich verbessert. In der Folge gingen die Schadstoffkonzentrationen an zwei der vier HIM-ASG-Brunnen erheblich zurück (vgl. Abbildung).

In 2014 wurden erste Vorversuche zur Überprüfung der Möglichkeit einer biologischen LHKW-Abbaustimulation ausgeführt, da die Dehalogenierung der LHKW nur zögerlich und nicht vollständig erfolgte.

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

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft

Sanierung	
geförderte Luftmenge	Ø 3.830 m ³ /d
Probenahmezyklen	12
Analytik auf LHKW	48

Grundwasser

Sanierung	
geförderte Wassermenge	ca. 2.300 m ³
Probenahmezyklen	12
Analytik auf LHKW	176
Analytik auf BTEX/Schwermetalle	4

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Bodenluft	2,8 kg
Grundwasser	5,3 kg

2015 wurden erste Untersuchungen mit dem Ziel ausgeführt, zukünftig das ISCO-Verfahren als Ergänzung zur Pump-and-Treat-Maßnahme am Standort zu implementieren.

2016 bis 2018 erfolgten detaillierte Feld- und Laboruntersuchungen, um die Erfolgsaussicht einer entsprechenden Maßnahme zu beurteilen. Der hohe Anteil an organischem Material in den Sedimenten führte aber zu signifikanter Braunstein-

bildung, die die hydraulische Leitfähigkeit in den ohnehin gering durchlässigen Böden stark minderte. Eine ISCO-Maßnahme barg also die Gefahr der Ausbildung von Zonen mit sehr geringen Durchlässigkeiten, die dann weitere hydraulische Maßnahmen in ihrer Wirksamkeit einschränken könnten.

Sanierungskonzept

Phase I:

Bodenaustausch in der Hauteintragszone (abgeschlossen)

Phase II:

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

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

Entsprechend wurde in 2019 der reguläre Pump-and-Treat-Betrieb fortgeführt. In diesem Zusammenhang wurden zum Jahreswechsel 2018/2019 an der WAA korrodierte Stahlbehälter für Aktivkohlefilter gegen korrosionssichere glasfaserverstärkte Kunststoffbehälter ausgetauscht.

In 2020 erfolgt der Weiterbetrieb der regulären Pump-and-Treat-Maßnahme.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

GEO-CONSULT GmbH, Büdingen

Grundwassersanierung:

PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg

8) 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



Grundwassersanierungsanlage

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. Dieser sah vor, das hoch belastete Schadenszentrum durch In-Situ Chemische Oxidation (ISCO) abzureinigen. Bei diesem Verfahren wird ein Oxidationsmittel (hier Natriumpermanganat) in den Grundwasserleiter eingebracht und dadurch die Schadstoffe direkt im Untergrund abgebaut. Im Frühjahr 2009 wurden die Sanierungseinrichtungen errichtet und das Oxidationsmittel in sternförmig um den Förderbrunnen errichtete Grundwassermessstellen eingegeben.

Bis zum Sommer 2012 wurden in mehreren Kampagnen rd. 30 m³ 40 %ige Natriumpermanganatlösung nach Verdünnen auf eine ca. 1 %ige Lösung in die Pegel injiziert. Durch die Injektionen ist ein deutlicher Schadstoffrückgang im Sanierungsgebiet und im zentralen Abpumpbrunnen festgestellt worden. Auch nach einer Beendigung der Eingabe von Oxidationsmittel konnte kein signifikanter Wiederanstieg beobachtet werden. Das Sanierungsziel für die Phase I von 2 mg/l wurde deutlich unterschritten. Ende 2017 wurde in den ehemals hoch belasteten Pegeln nur noch ein durchschnittlicher LHKW-Gehalt von 0,5 mg/l gemessen.

Durch die Injektion von Oxidationsmittel wurden von 2009 bis 2012 insgesamt rund 1.500 kg Schadstoffe abgebaut.

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

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 das Abpumpen von Grundwasser wurden insgesamt rund 846 kg Schadstoffe (davon 28 kg im Jahr 2019) aus dem Untergrund entfernt.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung	
geförderte Wassermenge	62.200 m ³
Probenahmen	125
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	28 kg

Für das Jahr 2020 ist vorgesehen die Grundwassersanierung weiter zu betreiben.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
HYDRODATA GmbH, Oberursel
ISCO-Sanierung und Wasseraufbereitungsanlage:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart
Analytik:
WESSLING GmbH, Weiterstadt

9) BÜRSTADT, METALLVERARBEITUNG OLI

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

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 11.500 m²

Nutzung: Wohngebiet/Industriebrache

Kontaminationssituation

Boden

KW bis 23.000 mg/kg

Bodenluft

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

Grundwasser

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

Insgesamt wurden 1.905.000 m³ Grundwasser abgepumpt und gereinigt. Dabei wurden 753 kg Schadstoffe aus dem Grundwasser entfernt. Seit Mitte 2008 war der bisherige Sanierungsbrunnen auf dem Gelände des Werks II wegen eines Großbrandes des Gebäudes nicht mehr nutzbar. Der ersatzweise in Betrieb genommene weitere Brunnen auf dem Gelände des Werks I zeigte weiterhin deutlich niedrigere Schadstoffgehalte. Ende 2011 wurde ein Schrägbrunnen am Rand des Geländes von Werk II niedergebracht, um Schadstoffe gezielter erfassen zu können.

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



Gelände Werk II

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

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

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

Sanierungskonzept Werk I

Bodenluftabsaugung zur Abbruchvorbereitung, Abbruch der bestehenden Gebäudesubstanz (abgeschlossen)

Mikrobiologische Bodensanierung/Verwertung des restkontaminierten Bodens (abgeschlossen)

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

Sanierungskonzept Werk II

Bodenluftabsaugung (abgeschlossen)

Hydraulische Grundwasserabsenkung und Wasseraufbereitung

Im Jahr 2017 wurde ein Anstieg der Schadstoffbelastung in der Messstelle BB 3 am Rand des Geländes des Werks II beobachtet. Daraufhin wurde an dieser

Messstelle ein zweimonatiger Pumpversuch durchgeführt, in dessen Verlauf die Schadstoffgehalte wieder deutlich gesunken sind. Das geförderte Wasser wurde in der noch betriebsbereit gehaltenen Wasseraufbereitungsanlage gereinigt.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Monitoring Analysen

19

In 2019 wurde das Grundwassermonitoring weiterhin durchgeführt. Grundsätzliche Veränderungen der Belastungssituation im Vergleich zu den Vorjahren ergaben sich nicht.

Im Jahr 2020 soll das Grundwassermonitoring in reduzierter Form weitergeführt werden.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
HYDRODATA GmbH, Oberursel
Grundwasseraufbereitungsanlage:
Sax + Klee GmbH, Mannheim

10) BUTZBACH-EBERSGÖNS, EHEM. KVG KABELVERWERTUNGSGESELLSCHAFT

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



geräumter Altstandort (2019)

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 13.430 m²

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

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 obersten Bodenzonen des Altstandortes werden durch bis zu 12 m mächtige Auffüllungen gebildet. Sie bestehen aus Erdaushubmassen, in die Produktionsreste (Aschen, Schlacken, Kabelreste) eingelagert sind. Schadstoffe liegen oberflächennah auch als Immissionen der zurückliegenden Kabelverschmelzung vor.

Die weitere Bearbeitung wurde der HIM-ASG Ende 2013 übertragen. In 2014 wurden zunächst die auf dem Werksgelände lagernden Abfallstoffe einer Entsorgung zugeführt. Danach wurde eine historische/technische Recherche und darauf basierend eine umfangreiche Erstuntersuchung ausgeführt. Dabei zeigte sich, dass auf dem Werksgelände größere Teilflächenbereiche sowohl in den oberflächennahen als auch in tieferen Auffüllungsbe- reichen erhebliche Belastungen, insbe- sondere mit MKW, PAK und Schwerme- tallen, gegeben sind.

Die maßgeblichen Prüfwerte der BBodSchV wurden z.T. erheblich überschritten, zudem war eine erhöhte Eluierbarkeit der Schadstoffe festgestellt worden.

Im Winter 2014 wurden fünf Grundwas- sersmessstellen eingerichtet. An einer Rei- he der Messstellen ergaben sich bei den folgenden Monitoring-Untersuchungen analytische Auffälligkeiten für die Para- meter, die identisch mit den Hauptkonta- minationsparametern im Bodenkörper des Altstandortes sind (PAK, MKW und diverse Schwermetalle). Ergänzend wur- de eine Sickerwasserprognose auf Basis der Vorgaben der „Arbeitshilfe Sicker- wasserprognose bei Detailuntersuchun- gen“ (LABO / ALA) vorgenommen.

In der Regel wurden im Grundwasser nur moderate Überschreitungen der Geringfü- gigkeitsschwellenwerte erfasst. Ein Sanie- rungsbedarf des Grundwassers ist daher nicht gegeben. Das GW-Monitoring wurde jährlich, letztmalig in 2019 ausgeführt.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Naturschutzrechtliche Prüfungen
Eingriff- und Ausgleichsplanung

Grundwasser
Erkundung

Stichtagsmessungen an GWM	2
Analysen (Verdachtsparameter)	12

Ende 2015 wurde durch die Genehmi- gungsbehörde ein Handlungs- bzw. Sanierungsbedarf für die Bodenbelastun- gen festgestellt. Ein erstes Sicherungs- konzept wurde Ende 2016 vorgelegt, welches einen Teil-Bodenaustausch und eine Teil-Überdeckung belasteter Flächen beinhaltete.

Ein Gebäudeabriss war nicht vorgesehen, so dass in dem Konzept der Bau umfang- reicherer Entwässerungseinrichtungen beinhaltet war.

Sanierung- / Sicherungskonzept

Gebäudeabriss und Abdeckung der gesamten belasteten Flächen

Im weiteren Abstimmungsprozess hat sich ergeben, dass im Hinblick auf eine zukünftig nachhaltige Sicherung der Flä- che ein angepasstes Sanierungskonzept erstellt werden soll. Ziel des neuen Kon- zepts ist eine Gesamtüberdeckung belas- teter Zonen mit einem Abdeckungs-/ Dichtungssystem nach dem erfolgten Rückbau der Bausubstanz sowie der Ent- fall von Entwässerungseinrichtungen. Zur Erarbeitung des neuen Konzeptes wurden 2017 und 2018 weitere Untersuchungen auf dem Gelände ausgeführt (z.B. Erstel- len eines Bauwerks-Schadstoffkatasters und ergänzende Bodenuntersuchungen).

2018 wurde deutlich, dass eine Aufnah- me der Fauna- und Flora-Situation und die Aufstellung einer entsprechenden Ein- griffs- und Ausgleichsplanung erforderlich werden. Diese Arbeiten wurden bis Mitte 2019 abgeschlossen und in der Folge das Sanierungskonzept zur Genehmigung ein- gereicht.

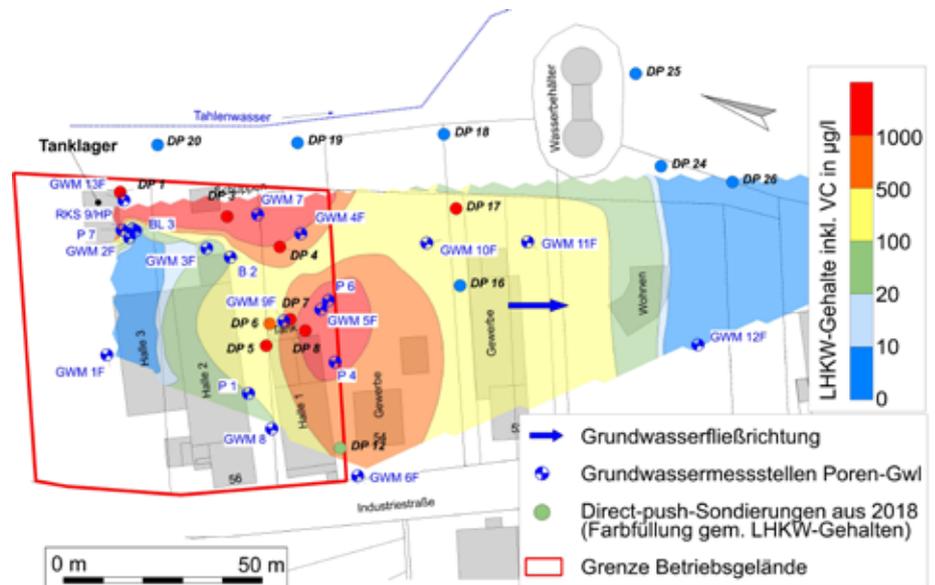
Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen

11) DILLENBURG-FROHNHAUSEN, EHEM. ROBRA-CHEMIE

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

Im Jahr 2000 wurde das Betriebsgelände zwangsversteigert. Der neue Eigentümer hat neben orientierenden Untersuchungsmaßnahmen infolge LHKW-Belastungen im Grundwasser im Jahr 2004 eine hydraulische Sicherung des Grundwassers im Auftrag gegeben, die mit Unterbrechungen bis 2011 betrieben wurde. Die entnommene LHKW-Menge lag bei rd. 0,5 kg.



Allgemeine Standortdaten

Fläche:	4.800 m ²
Schadstofffahne:	7.000 m ²
Nutzung:	Gewerbegebiet
Lage:	außerhalb von Schutzgebieten

Kontaminationssituation

Boden	
LHKW	bis 1.400 mg/kg
Xylole	bis 300 mg/kg
Grundwasser	
LHKW (Poren-GWL)	bis 36 mg/l
LHKW (Kluft-GWL)	bis 1 mg/l

Am 04.03.2016 wurde das Projekt an die HIM-ASG übertragen, verbunden mit der Aufgabe, eine historische Recherche und Standorterkundung durchzuführen und einen Sanierungsplan für Boden- und Grundwassersanierungsmaßnahmen zu erstellen.

Im Zuge der Orientierenden, Detail- und Sanierungsuntersuchungen wurden in den Jahren 2016 bis 2019 umfangreiche Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen durchgeführt.

Da die Schadstofffahne die südliche Grundstücksgrenze überschritten hat, ist 2018 der Fahnenverlauf mittels Direct-Push-Sondierungen vorerkundet worden.

2019 sind insgesamt 10 Grundwassermessstellen im Poren- und Kluftgrundwasserleiter bis in etwa 7 bzw. 15 m Tiefe installiert worden.

LHKW-Belastungen im Porengrundwasserleiter

Ferner wurden 4 Immissionspumpversuche im Bereich der Belastungsschwerpunkte im Poren- und Kluftgrundwasserleiter durchgeführt.

Der Standort liegt im Ablagerungsgebiet devonischer Schiefer des Rheinischen Schiefergebirges. Oberflächlich werden die Tonschiefer von etwa 6 m mächtigen schluffigen quartären Hangbildungen bedeckt, in die geringmächtige sandig-kiesige Lagen eingeschaltet sind.

Im Untersuchungsbereich haben sich ein Porengrundwasserleiter in den Hangbildungen und ein Kluftgrundwasserleiter im Tonschiefer ausgebildet.

Im Bereich eines Tanklagers für Tetrachlorethen (PCE)- und Xylol sowie im zentralen Bereich des Betriebsgeländes und an der südl. Grundstücksgrenze kristallisieren sich 3 Belastungsschwerpunkte heraus. Die Bodenbelastungen erreichen bis zu 1.400 mg/kg PCE und 300 mg/kg Xylole. Die Bodenbelastungen sind an die quartären Schichten gebunden. Andere Schadstoffe sind hier nicht relevant.

Im Grundwasser erreichen die LHKW-Belastungen jeweils etwa 36 mg/l sowohl im Bereich des Schadensherdes „Tanklager“ und im Bereich der südl. Grundstücksgrenze. Die Länge der in südliche Richtung verlaufenden Schadstofffahne im Porengrundwasserleiter erreicht etwa 120 m. Im Kluftgrundwasserleiter erreichen die LHKW-Belastungen max. 1 mg/l.

Im Porengrundwasserleiter stellt sich eine „große schädliche Verunreinigung“ mit

Sanierungsrelevanz dar. Im Kluftgrundwasserleiter besteht lediglich eine „kleine schädliche Verunreinigung“, sodass hier keine Sanierung erforderlich ist.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Boden / Bodenluft	
Rammkernsondierungen	7
Bodenluftmessstellen	7
Grundwasser	
Messstellen	14
Immissionspumpversuche	4
Grundwassermonitoring	2

Das Messstellennetz wird 2020 durch 4 GWM komplettiert. Ferner finden Mikrosomenuntersuchungen sowie ein halbjährliches Monitoring statt.

Zudem ist die Beseitigung des Belastungsschwerpunktes „Lösemittelager“ per Bodenaushub vorgesehen. Für die Grundwassersanierung ist nach Abschluss der Bodensanierung ein Sanierungsplan zu erstellen.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEONIK GmbH, Kassel
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

12) DILLENBURG-NIEDERSCHELD, FRANK'SCHE EISENWERKE

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

1831 ergänzte man die Schmiede durch eine Eisenhütte. Seit 1840 trägt die Eisenhütte den Namen „Adolfshütte“. Im 19. Jahrhundert wurde auf dem Standort zunächst die „Frank'sche Eisenwerke AG Niederscheld“, später die „Frank AG, Adolfshütte, Dillenburg“ betrieben. Die Hochzeit der Produktion mit 1.760 Mitarbeitern wurde 1957 erreicht. Aufgrund geänderter Marktsituation musste 1994 der Konkursantrag gestellt und die Produktion beendet werden.

In den 1960er Jahren und Anfang der 1970er begann eine systematische Auffüllung und Erhöhung des Werksgeländes. Bis 1982 wurden die im Betrieb angefallenen Neutralisations-, Galvanik-, Lack- und Farbschlämme, Formsande etc. sowie Bauschutt und „weitere Abfälle“ auf einer Halde unmittelbar östlich des Produktionsstandortes abgelagert. Die Produktionsschlämme wurden in mehreren örtlich und höhenmäßig getrennten sog. „Trocknungsbeeten“ auf der Halde entwässert.

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



Laufende Abdichtungsarbeiten an der Halde, Stand 09/2019

in die 300 m weiter westlich verlaufende Dill entwässert. Die Halde wurde bis 1986 eingeebnet, das letzte betriebene Trockenbeet mit Haldenmaterial verfüllt und eine behördlich angeordnete Rekultivierung als Teilbegrünung bis Mitte 1987 umgesetzt.

In den Jahren 1999 bis 2001 wurden auf Veranlassung des Regierungspräsidiums orientierende und ergänzende umwelttechnische Untersuchungen an der Altablagerung durchgeführt. Im Haldenmaterial wurden höhere Schadstoffkonzentrationen an Schwermetallen, BTEX-Aromaten und LHKW sowie Bor und Fluorid vorgefunden.

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

Im Nordteil der Halde befinden sich direkt an der Basis der Auffüllungen die mit LHKW hoch belasteten ehemaligen Absetzbecken für die Produktionsschlämme. Mit den aktuellen Detail- und Sanierungsuntersuchungen wurde eine größere Ausdehnung der schadstoffhaltigen Absetzbecken auch auf das nördlich angrenzende Grundstück der Deutsche Bahn AG festgestellt. Dort wurden die bisher höchsten Schadstoffnachweise für die LHKW im Feststoff ermittelt. Wasserzutritte erfolgen durch an der Oberfläche auftretende Niederschläge und schichtgebundenes Hanggrundwasser, das über oberflächennahe Lockergesteinsschichten

der Haldenbasis zufließt und dort temporär Stauwasser bildet. Das Stauwasser nimmt an der Haldenbasis in den ehemaligen Absetzbecken vornehmlich LHKW als Schadstoffe auf und sickert anschließend durch die oberflächennahen Deckschichten dem Porengrundwasserleiter in der Dillniederung zu.

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

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

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 auftretende Niederschlagswasser von der Halde fern hält. Mit Bescheid vom 22.01.2015 wurde vom Regierungspräsidium die Genehmigung zur Sicherung der Halde erteilt. Darauf basierend wurde 2015 die Ausführungsplanung erarbeitet.

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

Bei der Halde handelt sich um ein Hanggrundstück in nordöstlicher Randlage zum ehem. Produktionsstandort. Direkt unterhalb des westlichen Haldenfußes fließt der künstlich angelegte Hüttengraben, der

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.

2014 wurde die Sanierungsplanung Grundwasser 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 Grundwassermontoring zur Umsetzung der MNA-Maßnahme wurde 2015 begonnen. Die Ergebnisse bestätigen das aus dem bisherigen Grundwassermontoring bekannte Bild mit der vollständig abgegrenzten Schadstofffahne. Die Ergebnisse stellen somit den Ausgangszustand des MNA dar, der für die nachfolgenden Untersuchungen als Vergleich dienen soll.

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

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

Sanierungskonzept Halde

Boden

Oberflächenabdichtung mit Kunststoffdichtungsbahn, Dränmatte und Rekultivierungsschicht
Vertikales Sicherungselement mit Rigole

Grundwasser

Monitored Natural Attenuation (MNA)

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

Die aktualisierten Vorgaben der Deutschen Bahn für die Grenzabstände der geplanten Sanierung am Haldenfuß zu den stillgelegten, aber formal nicht entwidmeten Bahngleisen machten eine Überarbeitung der Steilböschungssicherung einschließlich ergänzender erdstatistischer Nachweise erforderlich. Ebenfalls musste infolge der geänderten Böschungseingriffe die Entsorgung der überschüssigen Aushubmassen überprüft und angepasst werden.

Hierzu wurde im Mai 2018 eine Detail-Haldenerkundung mit drei Schrägbohrungen etwa parallel der Oberfläche der rückzubauenen Steilböschung sowie zwei Vertikalbohrungen in den Haldenkörper aus-



Rückbau der bauzeitlichen Rampe und Bodenandeckung, Stand 11/2019

geführt. Die Auswertung erbrachte eine weitgehende Übereinstimmung mit der bisherigen Aushubdeklaration und wurde zur Aktualisierung und Konkretisierung der auszuführenden Entsorgungsmaßnahmen sowie der Arbeitsschutz-Vorgaben verwendet.

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

Nach Herstellung der zivilrechtlichen Grundlagen und Aktualisierung der Ausführungsplanung wurde die Bautätigkeit im Mai 2019 aufgenommen.

Zwischen Mai und Dezember 2019 wurde die Dichtungsmaßnahme an der Halde umgesetzt. Es wurden in zeitlicher Staffelung die Haupt-Baueinheiten Steilwandsicherung, Abdichtung des Plateaus und Herstellung der bergseitigen Grundwasserrigole durchgeführt. Im Rahmen der Ausführung wurde das Steilwand-Sicherungssystem überplant und nach Standsicherheitskriterien optimiert.

Die planmäßige Ausführung wurde durch zwei Bombenfunde gestört, aus denen sich in Verbindung mit der Räumung des Baufeldes und zusätzlicher Freimessungen ein Bauverzug ergab. Trotz der Behinderungen konnte der Bau im Dezember 2019 mit Ausnahme geringer Restarbeiten abgeschlossen und abgenommen werden.

Für das MNA-Montoring im Grundwasser wurden zwei Doppelmessstellen auf den Flächen des Gewerbestands Adolfs- hütte hergestellt.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Durchführung Baumaßnahme „Haldensicherung“ mit Oberflächenabdichtung

Baubegleitende Untersuchung der geotechnischen Verhältnisse am Böschungsfuß

Kampfmitteltechnische Nacherkundungen aufgrund unerwarteter Kampfmittelfunde

Bau von 2 Grundwassermessstellen

Weiterführung des MNA-Monitorings mit zwei Regeluntersuchungskampagnen

Das Grundwasser-Montoring wird in den nächsten Jahren zur Erfolgskontrolle der Haldenabdichtung fortgeführt. Weiterhin werden regelmäßig Pflegemaßnahmen an der Haldenoberfläche und Kontrollen der Entwässerungseinrichtungen durchgeführt

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
Björnßen Beratende Ingenieure GmbH, Koblenz
Haldensanierung:
STRABAG Umwelttechnik GmbH, Düsseldorf
Kampfmittelfreimessung, fachtechnische Kampfmittel-Beratung:
Consulting-Engineers-Göttig GmbH, Worms
Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH, Marburg

13) 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.



Anschluss eines neuen Sanierungsbrunnens an die WAA

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

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

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

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

Im Porengrundwasserleiter handelt es sich um weitgehend ortsstabile Belastungen ohne weitflächige Ausdehnung mit Schadstoffkonzentrationen bis 2,1 mg/l PAK in 2019.

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 2019 bis 12,4 mg/l bis in eine Tiefe von 25 m u. GOK.

Sanierungskonzept (Boden)

Abbruch (abgeschlossen)

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

Boden (abgeschlossen)

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

Unsere Projekte

Die nördlich ausgerichtete Schadstofffahne II weist derzeit eine Länge von etwa 420 m auf. Die Schadstoffgehalte, die in 30 – 60 m Tiefe u. GOK nachgewiesen wurden, liegen in 2019 bei bis zu 11 mg/l PAK.

In 2017/2018 wurden im Bereich des Schadensherdes drei Aufschlussbohrungen bis 25 m u. GOK abgeteuft und zu Messstellen ausgebaut. 8-stündige Pumpversuche an den neuen Grundwassermessstellen zeigten sanierungsrelevante Schadstoffkonzentrationen zwischen 2 mg/l und 8 mg/l PAK. Ende 2018/Anfang 2019 wurden die Messstellen an die WAA angeschlossen und in den Dauerbetrieb überführt. Für die Anschlussarbeiten wurden drei weniger effiziente quartäre Förderbrunnen außer Betrieb genommen.

Im Jahr 2019 lagen die Schadstoffkonzentrationen an den drei neuen Sanierungsbrunnen im Durchschnitt bei 5,3 mg/l PAK.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

Sanierungsbrunnen	14
Fördermenge	72.085 m ³
Analysen auf PAK, MKW, Phenole und BTEX	130
Aktivkohlewechsel Filter F 4 und F 5	
Filterinstandsetzung/-reparatur: Aktivkohlefilter F 5	
Fertigstellung Reparatur und Generalüberholung des Vorlagebehälters B1	
Inbetriebnahme von drei neu errichteten Messstellen als Sanierungsbrunnen (Endteufe: 25 m u. GOK, Kluftgrundwasserleiter)	

Optimierung Grundwassersanierung

Regenerierung des Sanierungsbrunnens GWM 88 Ende 2019

Erkundung / GW-Monitoring

Grundwassermessstellen	2
Tiefe bis 45 m	
Beprobung GW-Messstellen	132
Analysen auf PAK, MKW, Phenole und BTX	132
Analysen auf NA-Parameter	132

ausgebrachte Schadstoffmenge GW

PAK	141 kg
BTEX	18 kg
Phenole	8 kg
KW	225 kg

In 2019 wurde die Reparatur und Generalüberholung des Vorlagebehälters abgeschlossen. Im Zuge der 5-montigen Reparaturzeit wurden auch der Sedimenter (B 2) und die Stripkolumne (K 1) für einen optimierten Sanierungsbetrieb modifiziert.

Während der Stillstandszeit der WAA wurde der unmittelbare Abstrombereich des Schadensherdes regelmäßig analytisch überwacht.

Im Betriebsjahr 2019 wurde im Zuge von Aktivkohlewechsel der Filter F 4 und F 5 Rostfraß an einer Schweißnaht im Aktivkohlefilter F 5 festgestellt. Die Schweißnaht wurde repariert und anschließend die Innenbeschichtung des Filters erneuert. Während der Reparaturarbeiten konnte die WAA über einen Aktivkohlefilter weiter betrieben werden.

In dem Sanierungsbrunnen GWM 88 wurde auf Grund abnehmender Förderrate die Filterstrecke erneuert.



Pumpentausch mittels mobilem Kranfahrzeug

2019 fanden zwei Grundwassermonitorings hinsichtlich natürlicher Abbau- und Rückhalteprozesse (Natural Attenuation) statt. Der Betrieb der Grundwassersanierung im Jahr 2019 führte zu einem Schadstoffaustrag von insgesamt 392 kg.

Insgesamt wurden seit Beginn der Sanierungsmaßnahmen bereits etwa 15.221 kg Schadstoffe über die Grundwassersicherung und -sanierung eliminiert, davon etwa 13.821 kg seit Inbetriebnahme der neuen Grundwassersanierung in 02/2006.

Die Dauer der Grundwassersanierung ist derzeit noch nicht absehbar. Die Grundwassersanierung wird 2020 fortgesetzt.

In 2020 wird der 2019 begonnene Grundwassermessstellenbau zum Pilotversuch Sanierungsuntersuchung/Teerölförderung in der Schadstofffahne II fortgeführt. Die Fahne wird 2020 mit weiteren Messstellen abschließend erkundet.

Des Weiteren wird für die vorgesehene Bodensanierung des Abzugsgrabens und des Einlaufs in die Eder eine Ausführungsplanung angefertigt.

Sanierungskonzept (Grundwasser)

Grundwasser

Sicherung (abgeschlossen)

- bis 02/2006, danach Abbau der Sicherungsanlage

Sanierung (seit 02/2006)

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

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz
Kassel

Ausführende Firmen:

Sanierungsplanung/Baugrundgutachten:

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

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

Bestandsvermessung:

Wehrmann Vermessung, Eschwege

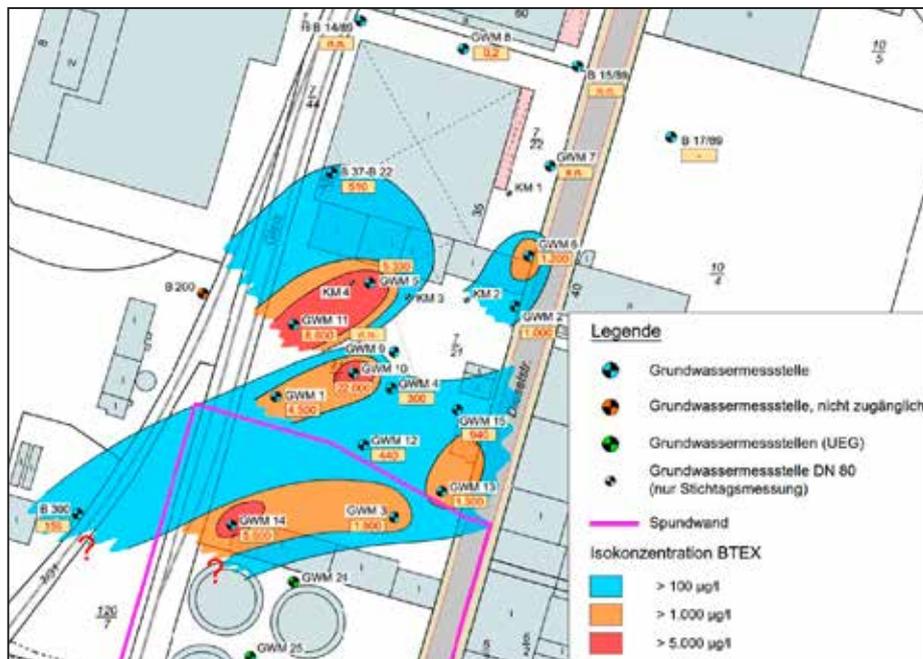
Feldarbeiten:

AWIA Umwelt GmbH, Göttingen

14) FRANKFURT, MINERALÖL-RAFFINERIE DOLLBERGEN GMBH

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

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



BTEX-Verteilung im Grundwasser

wasser durchgeführt.

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

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

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

Seit Inbetriebnahme konnten durch den Betrieb der Sicherungsanlage 31 kg an LHKW sowie 30 kg an BTEX aus dem Grundwasser entfernt werden.

Zur Reduzierung der Ölphase erfolgten von 2013 bis Ende 2016 regelmäßige Ölabsaugungen mittels Saugwagen an vorhandenen Brunnen. Insgesamt wurden so rd. 41 t Ölphase-/Wassergemisch entfernt.

Seit 2017 erfolgt über die Sicherungsanlage ein kontinuierlicher Phasenabzug, so dass bis Ende 2019 rd. 3,7 m³ ≈ 3,1 t reine Ölphase abgeschöpft wurden.

Im Jahr 2019 erfolgten die Vorbereitung und der Entwurf einer Sanierungsplanung für eine mögliche Bodensanierung.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Absaugung von Ölphase
Betrieb einer Grundwassersicherungsanlage

Überwachung Schadenssituation

Grundwassermonitoring

ausgebrachte Schadstoffmenge GW
LHKW 5 kg
BTEX 13 kg

Im Jahr 2020 werden die Grundwassersicherung, die Ölphasenabschöpfung und das GW-Monitoring fortgesetzt.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Bickenbach
Sicherungsanlage und Betrieb:
Sax+Klee GmbH, Mannheim
Analytik:
SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH, Markleeberg
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

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

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

Durch die HIM-ASG wurden nach Projektübernahme umfangreiche Untersuchungen an den Medien Boden und Grund-

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

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

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

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



Blick auf Sanierungsbrunnen und Standort der Sanierungsanlage

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

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

Nach weitgehendem Verbrauch der 2012 eingebrachten Emulsion erfolgte Ende 2016 eine zweite Injektion zur Aufrechterhaltung der Funktion der Bio-Barriere. Auch 3 Jahre nach der letzten Öl-Eingabe waren Ende 2019 im Abstrom der Bio-Barriere die LHKW-Gehalte weiterhin nur in geringen Konzentrationen nachweisbar.

Sanierungskonzept (dreiteilig)

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

Mediale LHKW-Fahne:
Betrieb einer Bio-Barriere

Distale LHKW-Fahne:
Monitoring des natürlichen Abbaus

In den Sanierungsbrunnen lagen die LHKW-Konzentrationen Ende 2019 noch immer auf einem hohen Niveau bei zeitweise bis zu 5 mg/l. Zur Optimierung der Sanierung wurden die Förderraten einzelner Sanierungs-

brunnen erhöht und damit eine Austragssteigerung der LHKW erzielt. Seit Übertragung des Projektes wurden rd. 260 kg LHKW und etwa 2 kg Chrom(VI) aus der wassergesättigten Bodenzone ausgetragen.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung Schadenszentrum

Betrieb Sanierung	12 Monate
Fördermenge	5 bis 5,5 m ³ /h

Sanierung Schadensfahne

Funktionskontrolle der Bio-Barriere (Mai und November 2019)

Monitoring gesamte Fahne

Mai und November 2019

ausgebrachte Schadstoffmenge

LHKW	59 kg
Chromgesamt	0,4 kg

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

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

Im November 2019 wurde zur Steigung des LHKW-Austrags die Förderrate weiter erhöht. Die Reinfiltration der größeren Wassermenge erfolgte störungsfrei.

Bescheidsgemäß werden die Sanierung im Eintragsbereich über drei Brunnen sowie die Überwachung der Funktion der Bio-Barriere und des Abstroms auch in 2020 fortgesetzt.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

HPC AG, Kriftel

Betrieb Grundwassersanierung

Schadensherd:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 13.000 m²
Nutzung: gewerbliche Nutzung

Kontaminationssituation

Bodenluft

LHKW bis 4.490 mg/m³

Grundwasser

Eintragsbereich

LHKW bis 22 mg/l

Chrom(VI) bis 0,9 mg/l

Medialer Fahnenbereich

LHKW bis 5,3 mg/l

Chrom(VI) bis 0,2 mg/l

Distaler Fahnenbereich

LHKW bis 0,8 mg/l

Chrom(VI) nicht nachweisbar

Zur Sanierung der medialen LHKW-Fahne wurde im Februar 2010 im Rahmen eines Pilotversuchs eine Öl-Nährstoff-Emulsion in drei Brunnen eingegeben. Durch die beim Abbau des Öls entstehenden reduzierenden Verhältnisse können anaerobe Mikroorganismen die LHKW vollständig abbauen. Im Ergebnis konnte ein Rückgang der PER-Konzentrationen beobachtet werden. Entsprechende Mikroorganismen wurden ebenfalls nachgewiesen. Die Installation der Bio-Barriere fand 2012 mit der Injektion der Emulsion in insgesamt 18 Sanierungsbrunnen statt. Im Abstrom der Barriere sind seitdem fast keine LHKW mehr nachzuweisen.

16) FRIEDBERG, PELZVEREDELUNG, FA. MAIWALD KG

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

Im Rahmen der Sanierung des ehemaligen städtischen Gaswerkes wurden in den 1990er Jahren im Abstrom Grundwasserbelastungen mit LHKW festgestellt, die nicht auf den Gaswerksbetrieb zurückgeführt werden konnten. Durch Grundwasseruntersuchungen konnte 2006 der stillgelegte Betrieb der Maiwald KG als potentieller Verursacher identifiziert werden.

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

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

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

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

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

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



Eisenschlammablagerung im Horizontalstripper (vor Wartung)

In 2012 wurde nach entsprechender Planung eine kombinierte Grundwasser- und Bodenluftsanierungsanlage errichtet. Die Anlage wurde in einen der ehemaligen Betriebsräume eingebaut. Der Anlagenbetrieb wird seitdem durch einen sehr hohen Eisengehalt im Grundwasser erschwert.

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

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.

2016 wurde mittels eines Pumpversuchs abgesichert, dass durch den bisherigen Brunnenbetrieb eine vollständige Sicherung der GW-Belastungen gegeben ist.

Raumluftuntersuchungen in einem nahe gelegenen Wohnhaus hatten geringe LHKW-Befunde ergeben. In Folgemessungen konnten keine LHKW mehr in der Raumluft nachgewiesen werden.

Im Jahr 2017 wurden Absaug- und Reichweitenversuche an den Bodenluftpegeln ausgeführt und im Anschluss Optimierungsmaßnahmen umgesetzt.

Zur Klärung, ob auch der tiefere GW-Leiter im Schadenszentrum belastet ist, wurde 2018 erstmalig eine Tertiär-Messstelle errichtet. Eine Belastung des Tertiärs mit LHKW wurde nicht festgestellt.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Bodenluft	
Analysen auf LHKW	96
Grundwasser	
Analysen auf LHKW	97
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Bodenluft	3 kg
Grundwasser	30,5 kg

In 2019 wurde die Sanierungsanlage planmäßig weiterbetrieben, wobei die Bodenluftabsaugung für einen Zeitraum von 3 Monaten testweise außer Betrieb genommen wurde. Da die LHKW-Gehalte in der Bodenluft in diesem Zeitraum sukzessive anstiegen, wurde die Bodenluftabsaugung wieder in Betrieb genommen.

Durch den Sanierungsbetrieb sind die Grundwasserbelastungen sowie die Ausdehnung der Schadstofffahne rückläufig. Während am zentralen Sanierungsbrunnen in 2019 noch ca. 4 mg LHKW/l erfasst wurden, sind an den GW-unterstromig des Standortes angesiedelten Messstellen nur noch Konzentrationen von < 10 µg/l ermittelt worden.

Für 2020 ist die Prüfung ergänzender oder alternativer Sanierungsmethoden geplant. Falls erforderlich erfolgt eine Variantenstudie.

Zuständige Behörde
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen
Anlagenbetrieb:
triplan Umwelttechnik GmbH, Utting

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 m²

Belastung Betriebsfläche: ca. 80 %

Kont. Gesamtfläche: ca. 1,5 km²

Länge der Schadstofffahne: ca. 800 m

Kontaminationssituation

Bodenluft

LHKW bis 60.000 mg/m³

Raum-/Kellerluft

LHKW bis 29 mg/m³

Grund-/Sickerwasser

Schadstofffahne LHKW bis 10 mg/l
Betriebsgelände PAK bis 2 mg/l

Hauptgrundwasserleiter

in 45 m Tiefe LHKW bis 13 mg/l

Teichwasser

Fischteiche LHKW bis 1 mg/l

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

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

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

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



ehem. Betriebsgelände mit Bodenluftabsaug- und Air Sparging-Anlage

hohen LHKW-Belastungen nicht virulent sind.

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

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

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

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

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.

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)

Die Sanierung in Sanierungszone III hat zu einer erheblichen Verbesserung der Belastungssituation geführt, so dass die Anlage aufgrund des Erreichens des Sanierungszielwertes im September 2006 abgebaut werden konnte. Da sich in der mehrjährigen Nachsorgephase die LHKW-Gehalte im Grundwasser weiter reduziert haben und eine aktive Grundwassersanierung

nicht mehr erforderlich ist, wurden im Sept. 2017 die noch vor Ort verbliebenen Fundamente, Schächte und Leitungen zurückgebaut.

Das Grundstück konnte schließlich in 2018 dem Grundstückseigentümer übergeben werden.

Die Länge der Schadstofffahne beträgt derzeit etwa 200 m mit Schadstoffbelastungen zwischen 0,17 mg/l bis 11 mg/l LHKW im Bereich „Auf dem Hasenstock“.

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

Wegen der Belastungen im ehemaligen Bereich der Kanaltrasse wurde im November 2015 ein Bodenluftsanierungscontainer vom ehemaligen Betriebsgelände in den Sanierungsbereich „Kläranlage“ umgesetzt und fünf Bodenluftpegel in Betrieb genommen. Aufgrund der erfolgreichen Abreinigung befand sich die Anlage in 2019 im Stand-by Modus. Die Bodenluft wurde 2019 weiterhin halbjährlich überwacht.

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

Der sich wiederholende Betriebsrhythmus der Air-Sparging-Anlage und der Bodenluftsanierungsanlagen wurde in 2019 an die sinkenden Schadstoffkonzentrationen angepasst. Auf die zunächst 1-monatige Luftinjektion folgt der 1-monatige Betrieb der Bodenluftabsaugung. Die sich anschließende Rekontaminationsphase betrug in 2019 vier Monate.

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

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

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft

Sanierung (inkl. Air-Sparging)

Weiterbetrieb von 2 Bodenluftsanierungsanlagen (ehem. Betriebsgelände und seit Nov. 2015 eine Bodenluftsanierungsanlage „Auf dem Hasenstock“), jeweils bestehend aus:
 Seitenkanalverdichtern, automatisch entleerenden Wasserabscheidern, Aktivkohlefiltern sowie einer Anlagensteuerung mit Datenfernübertragung
 Durchsatz gesamt ca. 400 m³/h
 Aktivkohleeinsatz ca. 600 kg

Grundwasser

Sanierung

Weiterbetrieb von 2 Grundwassersanierungsanlagen, jeweils bestehend aus:
 Aktivkohlefiltern, Kiesfilter, Vorlagebehälter sowie einer Anlagensteuerung mit Datenfernübertragung
 Durchsatz 2019 0,4 m³/h

Weitere Maßnahmen

Beendigung des 6-monatigen ISCO-Feldversuches (03/2019) im Bereich „Auf dem Hasenstock“
 Rückbau der ISCO-Feldversuchseinrichtung

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Bodenluft	42 kg
Grundwasser	0,6 kg

Aufgrund der positiven Befunde der Laborversuche startete in 10/2018 ein 6-monatiger Feldversuch, der in 03/2019 beendet wurde.

Der ISCO-Feldversuch ist erfolgreich verlaufen. Durch die Zugabe des Oxidationsmittels Kaliumpermanganat wurde der Schadstoffabbau in situ angeregt, dass der lokal ausgebildete Grundwasserbelastungsbereich „Auf dem Hasenstock“ im Versuchsareal saniert wurde.

Für 2020 ist vorgesehen, den restlichen Schadensbereich „Auf dem Hasenstock“ mittels ISCO-Verfahren zu sanieren. Hierzu werden weitere 6 Injektionslanzen sowie 3 Grundwassermessstellen (Überwachungsbrunnen) installiert.



Anlagencontainer ISCO-Feldversuch

In 2020 wird die Bodenluftsanierung in der Sanierungszone I im Intervallbetrieb mit 4-monatigen Abschaltintervallen fortgeführt.

In der Sanierungszone II wird die Grundwasserentnahme 2020 zunächst weiter betrieben. Aufgrund der rückläufigen Schadstoffkonzentrationen in den Sanierungsbrunnen und Rigolen wird 2020 ein Konzept für die dauerhafte Abschaltung der Grundwassersanierung in Sanierungszone II erarbeitet.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Kassel
 Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz
 Kassel

Ausführende Firmen:

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

Bodenluftsanierung:
 Sensatec Bioservices Köln GmbH,
 Overath

ISCO-Feldversuch:
 Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

18) GIESSEN, FINA-PARKHAUS

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 1.500 m²
Nutzung: Parkhaus und Kiosk

Kontaminationssituation

Boden

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

Bodenluft

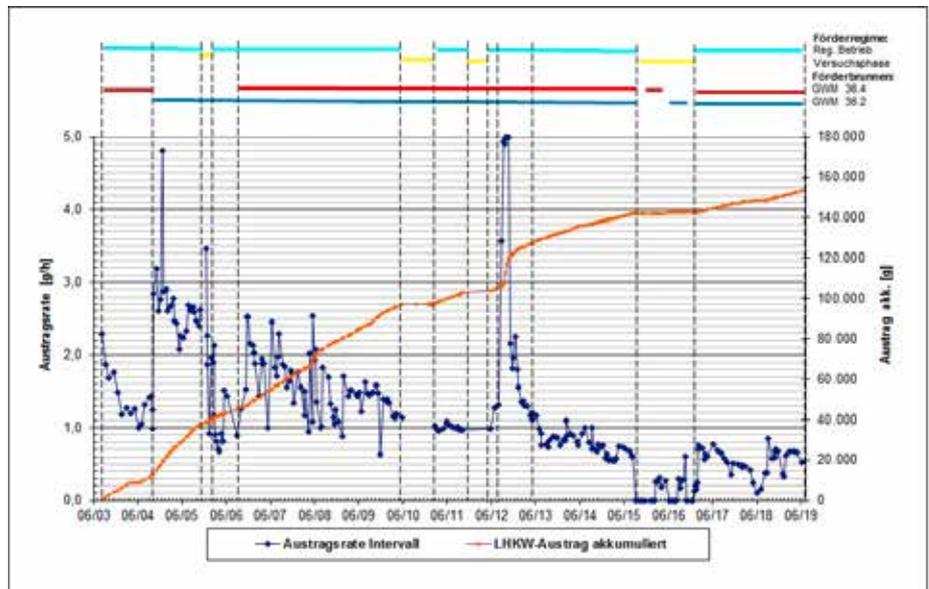
LHKW bis 280 mg/m³

Grundwasser

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

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

1996 wurde das Grundstück als Altlast festgestellt. Die im Bescheid von 1997 geforderten Maßnahmen zur Eindämmung 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.



Zeitliche Entwicklung der Austragsrate / Schadstoffaustrag akkumuliert

Die im Jahr 2001 durchgeführten Untersuchungen bestätigten die nachgewiesene LHKW-Belastung des Aquifers im Schadenszentrum auf einem gegenüber den Vorbefunden deutlich verminderten Konzentrationsniveau (2000: max. 3,7 mg LHKW/l; 2001: max. 1,2 mg LHKW/l).

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

Sanierungskonzept

Grundwassersanierung über Kies- und Aktivkohlefiltereinheiten

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

In 2019 wurde der in 2017 wieder aufgenommene reguläre Anlagenbetrieb weitergeführt.

Hierbei wurden in 2019 insgesamt ca. 5,7 kg LHKW (ca. 152 kg seit Maßnahmenbeginn) aus dem Grundwasser entfernt.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

Fördermenge	34.612 m ³
Anlage (Zapfproben)	38
GWM (Pumpproben)	19
Analysen	57

ausgebrachte Schadstoffmenge

LHKW 5,7 kg

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

In 2020 ist zunächst die Weiterführung des regulären Anlagenbetriebs vorgesehen. In Abhängigkeit der sich einstellenden Stoffkonzentrationen soll über die Weiterführung der Maßnahme entschieden werden.

Zuständige Behörde

Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:

Planung/Überwachung:
IGU GmbH, Wetzlar

19) GROSSKROTZENBURG, DEPONIE EISERT

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

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche: ca. 90.000 m²

Volumen: über 800.000 m³

Mächtigkeit: bis 12 m
davon im Grundwasser bis 6 m

Nutzung: Abstellfläche für Container

Kontaminationssituation

Boden

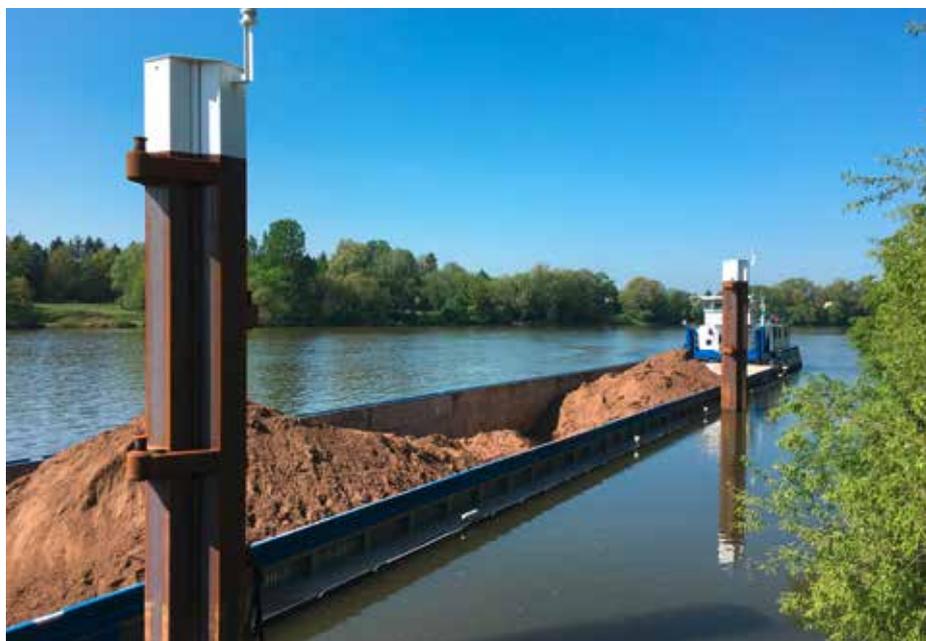
Lipophile Stoffe	bis 29.000 mg/kg TS
KW	bis 18.000 mg/kg TS
PAK	bis 75 mg/kg TS
Phenolindex	bis 9 mg/kg TS
Arom. Amine	bis 1,1 mg/kg TS
BTEX	bis 27 mg/kg TS
Arsen	bis 40 mg/kg TS
Blei	bis 27.230 mg/kg TS
Cadmium	bis 355 mg/kg TS
Chrom	bis 630 mg/kg TS
Kupfer	bis 3.137 mg/kg TS
Nickel	bis 1.437 mg/kg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

Grundwasser

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

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

Im Deponat selbst wurde ein erhebliches Potenzial der Schadstoffe Arsen und



Antransport von Bodenmaterial

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



begrünte Bodenhalde

Im Zuge der 2017 durchgeführten planerischen Bearbeitung wurden mehrere Varianten für die Sicherung des sich infolge der Profilierung an den Rändern der Deponie ergebenden Geländesprungs untersucht.

Als nachhaltige Lösung wurde eine Sicherung durch einen Randdamm ausgewählt, bei welcher die Entwässerungseinrichtungen außerhalb des abgedichteten Bereichs liegen.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

- Fertigstellung der Bauausführung für die Schiffanlegestelle am Main
- Anlieferung von ca. 100.000 m³ unbelastetem Bodenmaterial aus einer Renaturierungsmaßnahme in Frankfurt-Fechenheim
- Umschlag über den neuen Schiffsanleger und Aufhaldung auf der ehem. Deponie bzw. Einbau in einer Grube
- Beprobung von 30 im Überwachungsprogramm vorgesehenen Grundwassermessstellen
- Fortführen der Rückbaumaßnahmen von nicht mehr benötigten Grundwassermessstellen
- Fortführung der Genehmigungsplanung zur Sicherung der Altablagerung

Der durch den Bau des Randdamms verursachte Retentionsraumverlust wird im Rahmen einer Baumaßnahme der Stadt Frankfurt zur Renaturierung eines Uferabschnittes des Mains in Frankfurt-Fechenheim ausgeglichen werden. Der bei den

Baumaßnahmen zur Renaturierung des Uferabschnittes des Mains in Fechenheim anfallende Bodenaushub wurde in 2019 zur Verfüllung der Restgrube am östlichen Rand der Altdeponie genutzt. Überschussmassen wurden im südlichen Randbereich aufgehaldet und in 2021 für den Bau des Randdamms und/oder der Rekultivierungsschicht genutzt. Der Bodenaushub aus Fechenheim wurde mittels Schiff zur Deponie Eisert transportiert und dort am neu errichteten Schiffsanleger umgeschlagen.

In 2019 wurden 30 Grundwassermessstellen (welche im Überwachungsprogramm für regelmäßige Beprobungen vorgesehen sind) beprobt.

Anfang 2020 wird die Genehmigungsplanung abgeschlossen und der Behörde zur Prüfung vorgelegt. Ende 2020 soll der Genehmigungsprozess abgeschlossen sein.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Erkundung/Planung Sicherung:
Arbeitsgemeinschaft ISK GmbH, Rodgau
und ARCADIS Deutschland GmbH,
Darmstadt
Rückbau Grundwassermessstellen:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

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.

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.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 460 m²

Nutzung: Gewerbe

Kontaminationssituation

Boden
LHKW > 1.000 mg/kg

Bodenluft
LHKW bis 110.000 mg/m³

Grundwasser
LHKW bis 208 mg/l

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

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

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

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

Im Jahr 2010 wurde zur Prüfung der Effektivität der Bodenluftabsaugung ein Bodenluftab-



Erkundungsbohrung auf dem Sanierungsgrundstück

saugversuch 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 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Boden Sanierung
Erstellung Erkundungskonzept Boden
Erkundung mittels Bohrungen

Grundwasser Sanierung
Fortführung Anlagenbetrieb
Erneuerung Steuerung + Visualisierung
geförderte Wassermenge 4.273 m³
max. Input LHKW 4,9 mg/l
durchschnittl. Input LHKW 1,6 mg/l
Fortführung Grundwassermonitoring

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
Grundwasser 10 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.

Im Jahr 2016 wurde die Grundwassermessstelle KB10 als Brunnen ausgebaut und 2017 an die Sanierungsanlage angeschlossen und zunächst anstatt des KB8 betrieben. Aufgrund deutlicher Konzentrationsveränderungen infolge des Umschlusses der Förderbrunnen KB10/KB8 wurde der KB10 in 2018 wieder außer Betrieb genommen und weiter aus dem KB8 gefördert.

Sanierungskonzept

Aushub konventionell und über Großbohrungen
Fortführung Pump-and-Treat

In 2019 wurden der Betrieb der Grundwasseranierung und das Grundwassermonitoring kontinuierlich fortgesetzt. Zudem wurde der Anlagenbetrieb weiter optimiert. Um die Sanierungsanlage auf den aktuellen Stand der Technik anzupassen und die Sicherungsbetrieb während der Sanierung sicher bewerkstelligen zu können, wurden die Steuerung und die Visualisierung vollständig erneuert. Der Anlagenbetrieb wurde 2019 neu ausgeschrieben und vergeben.

Der Sanierungsplan für die Bodensanierung ist im Jahr 2013 verbindlich erklärt worden. Da die Datengrundlage veraltet ist und darüber hinaus noch Daten zur Bodenmechanik und zur genaueren Abgrenzung der ermittelten Schadstoffbelastungen benötigt werden, wurde in 2019 ein Konzept zur ergänzenden Erkundung des Baugrundes und der derzeitigen Stoffverteilung im Boden erstellt und umgesetzt. Die Ausführung der Bodensanierung wird voraussichtlich ab 2023 erfolgen.

Seit Inbetriebnahme der Sanierungsanlagen wurden aus der Bodenluft insgesamt 2.420 kg LHKW und aus dem Grundwasser bis Ende 2019 563 kg LHKW entfernt.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

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

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

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

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche Werksgelände: 25.000 m²

Kontaminationssituation

Boden Werksgelände

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

Bodenluft Werksgelände

LHKW bis 4.000 mg/m³

Raumluft Wohngebiet

LHKW bis 0,2 mg/m³

Grundwasser

LHKW (Werkbereich) bis 100 mg/l
LHKW (Ortslage) bis 1 mg/l

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

Mit der Insolvenz des Käufers des Betriebsgeländes 2015 sind die Arbeiten ins Stocken geraten. Um einen weiteren Sanierungsbetrieb zu gewährleisten, hat das Regierungspräsidium den Schadensfall daraufhin im Juli 2015 an die HIM-ASG übertragen. Nach der Fall-Übertragung erfolgten erste technische Ertüchtigungen an den bisherigen Sanierungsanlagen in Form von Sofortmaßnahmen. Veraltete Anlagen wurden dabei gegen moderne ersetzt.



neue Absauganlage im zentralen Werksbereich

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

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

Sanierungskonzept

Bodensanierung

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

Raumluft Wohngebiet

Einsatz von Raumluftreinigungsgeräten in betroffenen Wohnhäusern

Grundwasser

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

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

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

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

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

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

Im Anschluss daran wurden in diesen „hot-spot-Bereichen“ Grundwassermessstellen niedergebracht und Pumpversuche ausgeführt. Hierbei zeigten sich GW-Belastungen mit LHKW von bis zu 53 mg/l; die Belastungen haben bereits den tieferliegenden devonischen Felsgrundwasserleiter erreicht. Die Messstellen wurden zu Förderbrunnen umgerüstet und diese Anfang 2018 in Betrieb genommen.

In einer 2. Erkundungsphase wurde 2017 anhand rasterförmiger Bodenuntersuchungen das gesamte Werksgelände auf das Vorhandensein weiterer LHKW-Eintragszonen untersucht. Dazu wurden 198 Bohrungen in Tiefen von bis zu 10 m niedergebracht. Es wurden in diesem Zuge lokale LHKW-Feststoffgehalte von bis zu 13.000 mg/kg festgestellt, die z.T. mit erheblichen MKW-Belastungen einhergingen.

Es zeigte sich, dass die Bodenbelastungen fast ausschließlich unter Bauwerken vorhanden sind und bis in eine große Tiefe (bis in das Devon) reichen. Großflä-

chige Bodenaustauschmaßnahmen sind daher aus technischer / wirtschaftlicher Sicht nicht sinnvoll; allenfalls können Teilbereiche (bei denen eine limitierte Tiefenerstreckung der Schadstoffe vorliegt) zukünftig solchen Maßnahmen unterzogen werden.

In einer der identifizierten Hauptbelastungszone wurden 10 Bodenluftabsaugpegel mit jeweils 7 m Tiefe installiert und an diesen erfolgreich ein Absaugversuch ausgeführt. Seit März 2018 erfolgt an diesem Absaugfeld eine permanente Bodenluftförderung. In den ersten 9 Betriebsmonaten konnten bis Ende 2018 bereits ca. 1.000 kg LHKW aus dem Boden entfernt werden.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Messstellenbau

Kleinpegel	2
Bodenluftabsaugpegel	4
Kleinpegel-Rückbau	4

Boden / Feststoff

Analysen auf LHKW	179
-------------------	-----

Bodenluft

Analysen auf LHKW	98
-------------------	----

Raumluft

Analysen auf LHKW	133
-------------------	-----

Grundwasser

Analysen auf LHKW	347
Analysen auf Schwermetalle	41

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Grundwasser	112 kg
Bodenluft / Boden	1.147 kg

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

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

Aufgrund des erheblichen Erfolges beim Betrieb des ersten aus 10 Pegeln bestehenden Bodenluftabsaugfeldes, wurden bis Ende 2018 vierzig weitere Absaugpegel auf dem Werksgelände installiert. Da eine Bodenluftabsaugung eine vorhe-

rige Absenkung des im Absaugbereich vorhandenen Grundwassers erfordert, wurden in diesem Zusammenhang auch zwei weitere Förderbrunnen ausgeführt. Im Zuge eines Absaugversuchs konnte erneut ein erheblicher Schadstoffaustrag festgestellt werden.

Die 40 neuen Absaugpegel wurden daher im Spätsommer 2019 als permanente Absaugstellen ausgerüstet und zusammen mit den 10 bereits zuvor betriebenen Pegeln einer Absaugung unterzogen. Dafür war eine größer dimensionierte Absauganlage erforderlich. Die bisher betriebene kleinere Absauganlage wurde an anderer Stelle auf dem Werksgelände genutzt.

Nach den erforderlichen Umbaumaßnahmen konnte die neue Luftaktivkohle-Anlage im zentralen Werksbereich im September 2019 in Betrieb genommen werden. Durch den Betrieb der Vorgängeranlage und der neuen Absauganlage konnten im Jahr 2019 rund 1.100 kg LHW ausgetragen werden.

Eine weitere Test-Bodenluftabsaugung wurde Ende 2018 entlang der Werksgrenze, in Nähe eines Wohnhauses mit LHKW-Raumluftbelastungen ausgeführt. Da auch hier erhebliche LHKW-Austräge realisiert werden konnten, wurden in Spätsommer 2019 vier neue Bodenluftabsaugpegel unmittelbar vor dem Privatgrundstück ausgeführt und zusammen mit einem bestehenden Quartärbrunnen als permanente Absaugstellen an die freigeordnete ältere Absauganlage angeschlossen.

Auf diesem Privatgrundstück befindliche ältere Kleinpegel wurden zudem zurückgebaut bzw. gegen tiefere Messstellen ersetzt.

Als weitere Maßnahme wurde Ende 2019 mit der Detailuntersuchung einer im Jahr 2017 identifizierten Bodenbelastung auf einer Freifläche des Werksgeländes begonnen.

Im Zuge des bisherigen Sanierungsbetriebs sind seit der Projektübernahme durch die HIM-ASG ab Juli 2015 bereits ca. 446 kg LHKW aus dem Grundwasser und ca. 2.373 kg mittels Bodenluftabsaugung aus der ungesättigten Zone entfernt worden.

Hinzu kommt der Schadstoffaustrag aus der Betriebszeit vor der Projektübernahme der HIM-ASG (2010 - 2015) mit rund 500 kg.

Insgesamt ergibt sich somit ein Schadstoffaustrag bis Ende 2019 von ca. 3.320 kg LHKW.

Im Jahr 2020 ist die Fortsetzung der überaus erfolgreichen Sanierungs- bzw. Bodenluftabsaugmaßnahmen vorgesehen. Eine Ergänzung um weitere Absaugelemente wird im Rahmen einer technischen Optimierung angestrebt.

Zudem ist vorgesehen, die lokale Bodenbelastungszonen auf einer Freifläche mittels Bodenaustausch zu entfernen.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen
Analytik:
WESSLING GmbH, Weiterstadt
Grundwassersanierung:
PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingerberg
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

22) HANAU, KLEBSTOFFWERK, FA. DEKALIN

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

Die Dekalin GmbH produzierte von 1907 bis 1997 Klebstoffe und Dichtmassen. Das Betriebsgelände grenzte im Osten und Süden an Wohngebiete. Auf dem Gelände der Dekalin sind während der Betriebszeit erhebliche Mengen an leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen in den Untergrund und in das Grundwasser gelangt.

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

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche
ehem. Betriebsgelände: 50.000 m²

aktuelle Nutzung: Gewerbe/ Wohnen

Kontaminationssituation

Boden bereits saniert

Bodenluft bereits saniert

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

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

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

Die am 05.06.1998 erfolgte Altlastenfeststellung wurde (nach erfolgter Bodensanierung) in 2006 teilweise und 2007 ganz aufgehoben. Einige der GW-Sanierungsanlagen wurden zur Eliminierung der weiterhin vorhandenen LHKW-Schadstofffahne



Mobile Wasseraufbereitungsanlage, Pumpversuch 2019

ne südlich des Betriebsgeländes noch bis Ende 2012 weiter betrieben und parallel ein GW-Monitoring ausgeführt.

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

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

Im Zuge der seit 2015 ausgeführten Stichtagsmessungen wurden im Beobachtungsfeld schwankende LHKW-Konzentrationen festgestellt, wobei das Konzentrationsniveau der Situation 2012 entsprach. Charakteristisch für die LHKW-Fahne ist, dass in den jeweiligen LHKW-Spektren die Einzelstoffe cis-DCE und Vinylchlorid dominieren, die LHKW sind also bereits weitgehend abgebaut.

In wieweit bzw. in welchem Zeitraum ein weiterer Abbau der LHKW zu unbedenklichen Endprodukten erfolgt, konnte bisher nicht beurteilt werden.

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

Im Zuge des 2017 realisierten Messstellen-Neubaus wurde ein 3-tägiger Pumpversuch ausgeführt. Dabei sind die LHKW-Belastungen sukzessive angestiegen.

Der Pumpversuch wurde als Immission-Pumpversuch (IPV) ausgewertet. Es zeigte sich, dass seitlich oder oberstromig des Brunnens eine bedeutende LHKW-Belastung vorliegen dürfte. Demnach konnte nicht mehr von einer abgerissenen Fahne ausgegangen werden.

In 2018 wurde daraufhin entlang einer 350 m langen Strecke im GW-Unterstrom des ehem. Betriebsgeländes 50 Sondierungen im Direct-Push-Verfahren ausgeführt. Dabei wurden in einem Teilbereich des Transsektes deutlich erhöhte LHKW-Messwerte im Grundwasser erfasst.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Grundwassermessstellen	4
Pumpversuche	5
Analysen auf LHKW	81

In diesem Teilbereich wurden in 2019 vier weitere Grundwassermessstellen errichtet. Im Anschluss wurden an diesen GWM sowie an einem ehemaligen Sanierungsbrunnen Pumpversuche ausgeführt.

An einigen Messpunkten wurden dabei erhöhte LHKW-Konzentrationen (bis ca. 400 µg/l) nachgewiesen. Die Untersuchungen belegten, dass weiterhin Schadstoffe vom ehemaligen Altstandort abströmen. Die weitere Vorgehensweise zum Schadensfall wird in 2020 festgelegt werden.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

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

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

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

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

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

2007 wurde in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium eine Sanierungsuntersuchung durchgeführt. Weitere Untersuchungen u. a. zur Abgrenzung der Schadstofffahne im Quartär und Tertiäre folgten in den Jahren 2008 bis 2011. Im April 2009 wurde eine hydraulische Sicherung mittels „Pump-and-Treat“ eingerichtet. Die Wasserreinigung mittels Strippung und Aktivkohleadsorption wird seitdem kontinuierlich betrieben. Seit Inbetriebnahme der Anlage wurden rd. 50 kg LHKW aus 80.865 m³ Wasser entfernt. Die Anlage erfüllte ihre bestimmungsgemäße Funktion.

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

2017 wurden im Rahmen von Direct-Push-Untersuchungen im vermuteten Schadenszentrum mit fast 25.000 mg/kg LHKW ab einer Tiefe von rd. 4,5 m die bislang höchsten Feststoffwerte und mit rd. 740 mg/l bzw. 107 mg/l LHKW die höchsten Werte im 1. und 2. Grundwasserleiter nachgewiesen. Die Belastungen im Boden nehmen horizontal auf kurze Distanz stark ab.

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

Nachdem die Ausschreibung der Schadensherdsanierung in Form eines Bodenaustauschs durch Großlochbohrungen kein wirtschaftliches Ergebnis erbracht hatte, wurden in 2019 alternative Verfahrensmöglichkeiten geprüft. Nunmehr soll der Schadensherd mit Hilfe eines thermischen Verfahrens saniert werden.

Der Sanierungsplan hierzu wurde in der 2. Jahreshälfte 2019 erarbeitet und beim Regierungspräsidium Darmstadt zur Genehmigung eingereicht.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Schadensherdsanierung	
Sanierungsplanung	
Grundwasser Sanierung	
geförderte Wassermenge	3.242 m ³
Wirkungsgrad der Anlage	ca. 100 %
LHKW-Konzentration	
Rohwasser	Quartär 25 – 141 µg/l
	Tertiär 295 - 456 µg/l
Reinwasser	< 2 µg/l
Anlagenüberwachung	
Probenahmen und Analysen auf LHKW	
Wasser	60
Luft	36
Monitoring	
Probenahmen und Analysen auf	
LHKW	55
Redoxparameter/Abbauprodukte	55
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	0,9 kg

Das Grundwassermonitoring und die hydraulische Abstromsicherung wurden 2019 fortgesetzt. Im Umfeld des Schadenszentrums verharren die Konzentrationen weiterhin auf sehr hohem Niveau. Im Bereich des Absenkrichters der hydraulischen Sicherung und im Abstrom sind die LHKW-Konzentrationen im Grundwasser deutlich rückläufig. Dies belegt die Kanalisierung des Schadstoffstromes zwischen Schadenszentrum (Eintragsort) und den Sicherungsbrunnen und damit deren Wirksamkeit. Daher wird die Abstromsicherung in 2020 fortgesetzt.



Schadensgrundstück

Eine nachhaltige Schadensanierung ist jedoch nur mit Maßnahmen im Schadenszentrum möglich. Die Umsetzung der Schadensherdsanierung gemäß o. g. Sanierungsplan ist für 2020 vorgesehen.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
HPC AG, Freiburg
Wasseraufbereitungsanlage:
BAUER Resources GmbH, Bereich Bauer
Umwelt, Schrobenhausen
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 direkten Umfeld befinden sich sowohl Gewerbebetriebe als auch Wohnhäuser. Ca. 130 m östlich entwässert die Dill in südliche Richtung. Der Porengrundwasserleiter liegt ca. 2,5 bis 5,0 m unter GOK. Die Grundwasserfließrichtung ist Südost.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	1.100 m ²
Nutzung:	Wohnen, Kleingewerbe

Kontaminationssituation

Boden	
∑ LHKW (Per, Tri)	bis 6.889 mg/kg
Bodenluft	
LHKW	bis 688 mg/m ³
Grundwasser	
∑ LHKW	bis 25 mg/l
vorwiegend Tetra- und Trichlorethen, untergeordnet Cis und VC	
GW-Direkt-Beprobung	bis 225 mg/l

Bei behördlich veranlassten Umbaumaßnahmen im Bereich 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.



Sicherung der Drainagerohre mit Schachtringen

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

Im Untergrund des Standorts existieren auf engem Raum wechselnde Milieubedingungen (sog. Mikrohabitate), die durch ihr Nebeneinander den Abbau der LHKW begünstigen.

Sanierungskonzept

Abriss der Gebäude und Bodenaushub (abgeschlossen)
Sanierung Restbelastungen nach Aushub mittels in-situ chem. Oxidation (ISCO)

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

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

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

Zwischen 2015 und 2017 wurden die ersten Schritte der ISCO-Sanierung umgesetzt. In bisher vier Phasen wurden insgesamt 650 kg Kaliumpermanganat in den Untergrund eingespeist. Außerdem wurden im Bereich der Straße 18 Rammkernbohrungen mit Direct-Push-Beprobung des Grundwassers durchgeführt, um die Restbelastung in diesem Bereich zu lokalisieren. Es zeigten sich erhebliche Belastungen des Bodens und des Grundwassers auch unterhalb der Straße Bürgermeisterwiese.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung	
geförderte Wassermenge	4.740 m ³
maximaler Input LHKW	5,1 mg/l
durchschnittl. Input LHKW	2,4 mg/l

Fortführung Grundwassermonitoring

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
Grundwasser 11 kg

Die Grundwassersanierung am Grundstücksrand und die weitere Planung der ISCO-Sanierung wurden 2019 nach Auswertung der neuen Erkundungsergebnisse beendet und der Behörde zur Genehmigung vorgelegt.

Weiterhin wurde die Zugänglichkeit von Sanierungsbrunnen und von Drainagerohren wieder hergestellt und die Drainagerohre mit Schachtringen gesichert.

Im Jahr 2020 soll die ISCO-Sanierung mit einem neuen Eingabekonzept fortgeführt werden.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Planung und Überwachung:
Hydrodata GmbH, Oberursel
Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg

25) HESSISCH LICHTENAU-HIRSCHHAGEN, RÜSTUNGSALTSTANDORT

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

Die Sprengstoffproduktion in der ehemaligen Rüstungsfabrik Hessisch Lichtenau-Hirschhagen erfolgte zwischen 1938 und 1945. Insgesamt wurden ca. 135.000 t TNT und 7.000 t Pikrinsäure (Treibladungen) hergestellt. In geringerem Umfang wurden auch die Sprengstoffe Hexogen und Nitropenta in Bomben, Granaten sowie Minen verarbeitet.

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 354 μ g/l

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



Fördereinrichtung BR 53 bei geöffneter Brechtel-Haube

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

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

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

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

Im Jahr 2019 wurde die regelmäßige Überwachung der Sicherungselemente fortgeführt.

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

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

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Betrieb Hydraulische Sicherung

Sicherungsbrunnen	16
Schächte	3
geförderte Wassermenge	139.242 m ³
min. Input \sum_{10} unpol. STV	287 μ g/l
max. Input \sum_{10} unpol. STV	641 μ g/l
durchschn. Input \sum_{10} unpol. STV	460 μ g/l
Median Input \sum_{10} unpol. STV	462 μ g/l
entfernte Menge unpol. STV	83 kg

Monitoring (Brunnen, GWM, Quellen, Vorfluter)

Probenahmen	208
max. Konzentration \sum_{10} NA	39.932 μ g/l

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



Sicherungselement 1 nach Durchführung der jährlichen Mahd

Im Jahr 2013 wurden drei weitere Förderbrunnen angeschlossen und in Betrieb genommen. Das Monitoring des Grundwassers und der Oberflächengewässer wurde 2019 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 Eingreifwerte hinaus kontaminierten Bodens und
 - speziell für die Nachbarsiedlung Waldhof die Auskoffnung bzw. Sicherung des Sediments von Rohrbach und Kaskadengraben (abgeschlossen)

Über die Grundwasseraufbereitungsanlage wurden im Jahr 2019 139.242 m³ Wasser abgereinigt. Dabei wurden 65 kg unpolare STV aus dem Grundwasser entfernt. Seit Beginn der Grundwasserreinigung wurden insgesamt rd. 6,4 t unpolare STV aus dem Grundwasser entfernt.

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

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

Liegt die Jahresfracht dauerhaft unter einem Kilogramm STV, so wird der Weiterbetrieb der Fördereinrichtung unter Berücksichtigung der jeweiligen Funktion geprüft und ggfs. die Stilllegung oder auch die Wiederinbetriebnahme veranlasst. Bisher wurden fünf Fördereinrichtungen stillgelegt. Im Jahr 2019 wurde keine der Fördereinrichtungen zur Stilllegung empfohlen.

Aus den Ergebnissen, die im zurückliegenden Betriebsjahr 2019 an den Förder-

einrichtungen aufgenommen wurden, leiten sich keine weiteren Maßnahmen zur Anpassung des Steuer- und Regelregimes der WAA und einzelner Förderpumpen ab.

Da das Grundwasser des Hauptgrundwasserstockwerks (HGS) insbesondere mit polaren STV belastet ist und die genaue laterale und vertikale Verteilung, die Eintragswege sowie das Nachlieferungspotential nicht ausreichend bekannt sind, soll die Entwicklung der Grundwasserstände und STV-Belastungen in den Grundwassermessstellen des Hauptgrundwasserstockwerks weiterhin beobachtet werden.

Nach Auswertung der Monitoring-Untersuchungen ist schrittweise die Erkundung und Bewertung der potentiellen Haupteintragswege der STV in das HGS vorgesehen.

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

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Bickenbach
ahu GmbH, Aachen
Laborleistungen:
WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg
Betrieb Wasseraufbereitungsanlage und Hydraulische Sicherung:
PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

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.



Rückbau der Messstelle GWM 51

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Durchführung einer räumlich und zeitlich begrenzten hydraulischen Sanierung in der Reduktionszone mit dem Ziel, ein oxisches Milieu für den aeroben Abbau zu erzeugen.
2. Aufstellung eines MNA-Konzeptes für die Teile der Fahne, in denen ein mikrobiologischer Abbau stattfindet.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft	
Analysen auf LHKW	2
Grundwasser Sanierung	
Fördermenge	3.006 m ³
Analysen auf LHKW	112
AOX	1
Chlorbenzole	107
Grundwassermessstellen	
Errichtung im Umfeld GWM 62	3
Rückbau von Sanierungsbrunnen	14
Regeneration der Sanierungsbrunnen Leuschnerstraße	4
Monitoring	
Analysen auf LHKW	57
AOX	57
Chlorbenzole	57
Nitrat, Ammonium	57
Chlorid, Hydrogenkarbonat, Sulfat	57
TOC	57
ausgebrachte Schadstoffmengen GW	
LHKW	0,7 kg
AOX	0,2 kg
Chlorbenzole	0,01 kg

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

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

Die im Jahr 2019 durchgeführten Maßnahmen zur Sanierung des Altstandortes umfassten die fortlaufende hydraulische Grundwassersanierung im ehem. Eintragsbereich Leuschnerstraße 39-41 und die reguläre Umsetzung des Sanierungskonzepts Fahnenanierung (Pump-and-Treat) und MNA-Maßnahme (seit 2006).

Im Bereich der Schadstofffahne konnten durch den Betrieb der Sanierungsanlage Wilhelm-Busch-Str. (WBS) die z.T. erhöhten LHKW-Gehalte im Grundwasser an der Grenze Tertiär / Oberer Buntsandstein deutlich reduziert werden. Die Anlage im Bereich der Schadstofffahne (WBS) wurde daher 2019 durchgängig im Standby-Modus betrieben. Eine Aktivierung erfolgte lediglich im Zuge der monatlichen Anlagenkontrollen. Anhand der dauerhaft reduzierten Schadstoffgehalte konnte der Sanierungsbrunnen GWM 51 im Jahr 2019 fachtechnisch zurückgebaut werden.

Im Jahr 2019 wurden im Zuge der hydraulischen Sanierung insgesamt ca. 3.000 m³ kontaminiertes Grundwasser bei einer mittleren Förderrate von 0,3 m³/h gefördert.

Im Vergleich zum Vorjahr wurde die geförderte Grundwassermenge verringert. Grund dafür ist der Standby-Betrieb der Anlage WBS, sowie die allgemein geringe Grundwasserverfügbarkeit durch lange niederschlagsfreie Perioden in den Sommermonaten 2019. Die Förderrate konnte auf Grund der regelmäßigen Pumpenreinigungen in 2019 leicht gesteigert werden.

Die ermittelten Schadstoffgehalte im Grundwasser des Schadenszentrums lagen bei max. 7,7 mg/l LHKW. Durchschnittlich sind 3,9 mg/l LHKW ermittelt worden.

Aus dem Grundwasser wurden im Jahr 2019 insgesamt ca. 0,7 kg LHKW, ca. 0,2 kg AOX und ca. 0,01 kg Chlorbenzole eliminiert. Seit Beginn der Grundwassersanierung sind insgesamt 1,4 t LHKW sowie 23 kg Chlorbenzole entfernt worden.

Im Schadenszentrum wird seit Beginn 2019 zusätzlich an den in 2019 neu errichteten Messstellen GWM 80-83 (im nahen Umfeld der GWM 62) das Grundwasser in Tiefenlagen Tertiär / Oberer Buntsandstein auf das Restpotential an LHKW überwacht. Es konnten Gehalte bis max. 2,5 mg/l ermittelt werden.

Sanierungskonzept

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

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

Variantenstudie für die Fahnenanierung (2002)

Untersuchungen zum mikrobiologischen Abbau (2003-2005)

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

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

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

Aktive hydraulische Sanierung bis ein Belastungsniveau für MNA erreicht ist

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

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz
Kassel

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen GW-Sanierung:
Das Baugrund Institut Dipl.-Ing. Knierim
GmbH, Hann. Münden
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

Die Fahnenüberwachung in der Fahnen-
spitze zeigt in Tiefenlagen der Übergangs-
zone Tertiär/Oberer Buntsandstein im
Jahr 2019 weiterhin unauffällige Befunde.

Im Jahr 2020 sollen in der Leuschner-
straße die laufenden Grundwassersanie-
rungsmaßnahmen sowie im Bereich der
Schadstofffahne die MNA-Maßnahme
planmäßig fortgesetzt werden.

Zur Unterstützung der hydraulischen
Sanierung im Schadenszentrum wird
weiterhin der Einsatz von innovativen
Methoden, wie eine in-situ-Sanierung im
ENA-Verfahren, geprüft. Der Einsatz einer
ISCO-Maßnahme wurde geprüft und
stellte sich in 2019 aufgrund der geologi-
schen Untergrundverhältnisse als nicht
durchführbar heraus. Der Laborversuch
für eine ENA-Maßnahme ist für Anfang
2020 geplant. Für den Fall, dass die Mach-
barkeit der ENA-Maßnahme am Standort
gegeben ist, wird ein Konzept zur Durch-
führung eines Pilotversuchs in 2020 aus-
gearbeitet.

27) LAMPERTHEIM-NEUSCHLOSS, EHEMALIGES BETRIEBSGELÄNDE CHEMISCHE FABRIK

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	83.000 m ²
Nutzung:	Wohngebiet

Kontaminationssituation (vor der Sanierung)

Boden

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

Boden-Eluat

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

Grundwasser

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

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

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



Bau der neuen Halle auf dem WAA-Gelände

Außenanlagen wurden im Frühjahr 2013 fertiggestellt.

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

Auf Grundlage einer Sanierungsplanung wurde in 2002 eine ortsfeste Wasseraufbereitungsanlage am Standort eingerichtet und Anfang 2003 in Betrieb genommen. Bis Ende 2019 wurden mit der Anlage rd. 4,1 Mio. m³ kontaminiertes Grundwasser gereinigt und daraus rd. 930 kg Arsen entfernt.

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

Die bis Ende 2019 erhobenen Langzeitergebnisse dokumentieren eine weitestgehend stabile Schadenssituation im Bereich des Schadenszentrums mit weitgehend gleichbleibenden Arsengehalten. In den abstromigen Fahnenbereichen zeigt sich eine sukzessive Auflösung der Arsenbelastungen, die sich u.a. an deutlich sinkenden Arsengehalten im Zulauf der Sanierungsanlage belegen lassen.

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

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

Sanierungskonzept

Boden (abgeschlossen)

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

Grundwasser

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

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

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

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

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

geförderte Wassermenge 170.000 m³

Monitoring

halbjährliche Grundwasser-Monitorings
monatliche Stichtagsmessungen

Betrieb der Ansetz- und Dosieranlage zur großtechnischen Umsetzung der Arsenmobilisierung mit niedrigen Phosphatzugaben im Schadenszentrum
Aus- und Umbau der vorhandenen WAA für die großtechnische Umsetzung der Arsenmobilisierung mit hohen Phosphatzugaben im Schadenszentrum

ausgebrachte Schadstoffmenge Arsen
Grundwasser 80 kg

Nach Anschluss der Pilotanlage an die vorhandene WAA wurde der Versuch im November 2014 gestartet. Im Pilotfeld wurden insgesamt drei Infiltrationsbrunnen, 7 Beobachtungsmessstellen und ein Entnahmebrunnen eingerichtet, die in einem zweiwöchentlichen Intervall tiefenzoniert beprobt und auf die standortrelevanten Parameter untersucht wurden.

Während in 2015 und 2016 sauerstoffhaltige Bedingungen generiert wurden, wurde die Mobilisierung in 2017 unter den natür-



Vakuumbandfilter zur Schlammentwässerung

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

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

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

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

Auf Grundlage der Ergebnisse aus dem Pilotversuch wurde im Sommer 2017 eine

Machbarkeitsstudie zur großtechnischen Umsetzung der Arsenmobilisierung ausgearbeitet, den beteiligten Behörden vorgelegt und bewilligt. Durch den Betrieb von 8 Infiltrations- und 5 Entnahmebrunnen sollen hiernach innerhalb von 7 Jahren rd. 3,2 t Arsen aus dem Grundwasserleiter entfernt werden.

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

Mit der großtechnischen Mobilisierungszugabe über insgesamt 8 Infiltrationsbrunnen unter anoxischen Milieubedingungen im Schadenszentrum wurde Anfang 2019 begonnen. Die Entnahme des belasteten Grundwassers zur anschließenden Abreinigung in der WAA erfolgte über 5 Förderbrunnen mit durchschnittlich rd. 20 m³/h.

Ab August 2019 wurde der Aus- und Umbau der vorhandenen WAA durchgeführt, so dass zukünftig auch deutlich erhöhte Arsen- und v.a. Phosphatgehalte über die Anlage abgereinigt werden können. Die Erweiterung umfasste dabei die Einrichtung einer kontinuierlichen Schlammentwässerung (Vakuumbandfilter) sowie den Bau von zwei zusätzlichen Sedimentationsstraßen.



Schräglärer Straße 1

Die Baumaßnahmen zur WAA-Erweiterung wurden im November 2019 abgeschlossen.

Im Jahr 2020 wird die Anlage im Regelbetrieb gefahren, so dass die ansteigenden Schlammengen aus Phosphat, Arsen und Eisen sicher abgereinigt werden können.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

CDM Smith Consult GmbH, Bickenbach
Anlagentechnik / Betrieb WAA / Ansetz-
und Dosieranlage für Pilotversuch:

PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

28) LANGEN, LÖTMITTELFABRIK ZIMMER

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

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 1.900 m²
Nutzung: Wohngebiet/Gewerbe

Kontaminationssituation

Boden

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

Bodenluft
saniert

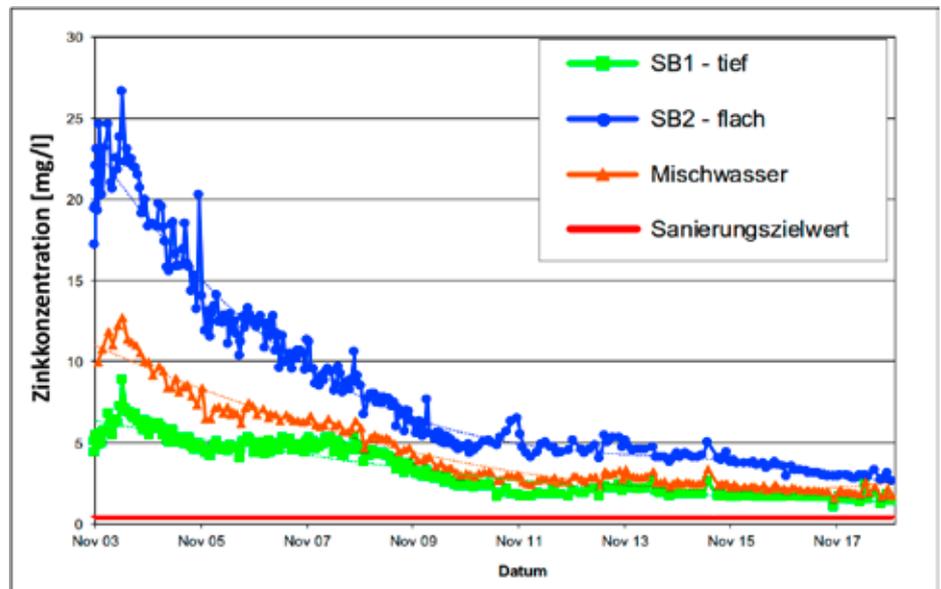
Grundwasser

Zink > 100 mg/l

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

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

Zur Optimierung des Verfahrens wurde Ende 2007 eine Entsäuerungsstufe installiert, mit der deutlich längere Standzei-



Zinkgehalte im Förderwasser seit Sanierungsbeginn

ten des zur Zinkabreinigung eingesetzten Adsorbentmaterials realisiert werden.

Im Rahmen des Sanierungsbetriebs wurden bis Ende 2019 insgesamt rd. 1,2 Mio. m³ Grundwasser über die beiden Entnahmepumpen gefördert und daraus rd. 4,9 t Zink eliminiert. Hierbei sind die Zinkgehalte in den Förderbrunnen von Ausgangswerten um ca. 25 mg/l in 2003 auf im Mittel 1,8 mg/l gesunken.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Betrieb der Grundwassersanierung
Installation einer Säuredosierung zur Schadstoffmobilisierung und Langzeitregenerierung der Infiltrationsbrunnen
Anschluss des alten Infiltrationsbrunnens IB1 an die Aufbereitungsanlage

Monitoring

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

ausgebrachte Schadstoffmenge Zink
Grundwasser 140 kg

In Folge einer nachlassenden Versickerungsleistung durch natürliche Brunnenalterungsprozesse wurde der in 2003 errichtete Infiltrationsbrunnen IB1 in 2011 durch den neuen Infiltrationsbrunnen IB2 ersetzt. Seit dem Frühjahr 2019 wird das Reinwasser parallel über beide Infiltra-

tionsbrunnen in den Grundwasserleiter reinfiltriert.

Aufgrund kontinuierlich sinkender Wasserstände im Entnahmepumpen SB2 und bedingt durch natürliche Alterungsprozesse, wurde die Förderrate im Herbst 2019 von 10 m³/h auf insgesamt 9 m³/h reduziert. Eine Regeneration des zugeetzten Brunnens soll voraussichtlich in 2020 erfolgen.

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 sinken die Zinkbelastungen in tiefere Horizonte.

Im Zustrombereich der beiden Entnahmepumpen werden seit der Inbetriebnahme des neuen Infiltrationsbrunnens (IB2) sehr hohe Zinkgehalte an der Messstelle P0104 (Hauptschadenszentrum) beobachtet. Diese Ergebnisse sind auf die ab 2011 veränderte Infiltrationssituation zurückzuführen, die zu einer Verlagerung des Spülkreislaufs zwischen Infiltrationsbrunnen und den Sanierungsbrunnen zurückzuführen ist.

Anhand einer Detailerkundung mittels kleinkalibriger Sondierungen zur Gewinnung von Boden- und Grundwasserproben wurde das im Nahbereich der Messstelle P0104 vermutete Hauptbelastungszentrum näher untersucht. Zudem wurden an dem entnommenem Bodenma-

terial sequenzielle Elutionsversuche zur Ermittlung der Schadstoffbindungsform durchgeführt.

Im Ergebnis wurden erhöhte Bodenbelastungen angetroffen. Das hochbelastete Schadenszentrum konnte jedoch nicht ermittelt werden. Darüber hinaus lassen sich die vorliegenden hohen Grundwasserbelastungen derzeit nicht auf Bodenbelastungen im Erkundungsbereich zurückführen.

Vor diesem Hintergrund soll in 2020 geprüft werden, inwieweit Hotspotbereiche im weiteren Zustrom im Areal der Reihenhäuser der Westendstraße wahrscheinlich sind und diese zu einer entsprechenden Beaufschlagung des Grundwassers führen können.

Anhand der Elutionsversuche wurde ein großer Anteil karbonatischer Bindungsformen für Zink festgestellt. Dementsprechend wurde im Herbst 2019 eine Säuredosierung in der Aufbereitungsanlage installiert und in Probebetrieb genommen.

Das Reinwasser wird seitdem mit Salzsäure beaufschlagt und der pH-Wert auf rd. 5,3 abgesenkt. Das angesäuerte reinfiltrierte Wasser soll primär zu einer Verbesserung der Infiltrationsbrunnenkapazität beitragen. Der Erfolg der Maßnahme ist bereits nach rd. 4 Wochen anhand der Absenkung der Wasserstände der zuvor stark zugesetzten Infiltrationsbrunnen von >4 m deutlich erkennbar.



Säuredosierung in der Aufbereitungsanlage

Sanierungskonzept

Bodensanierung (abgeschlossen)

Bodenluftsanierung (abgeschlossen)

Grundwassersanierung im Schadenszentrum mit Reinfiltration

Grundwassermonitoring

Außerdem soll die Ansäuerung eine Anlösung karbonatischer Minerale im Hauptbelastungszentrum bewirken und somit zu einer Schadstoffmobilisierung beitragen. Der Erfolg der Maßnahme wird nach dem rd. 6-monatigen Probebetrieb bewertet. In diesem Zuge wird über eine Implementierung des Mobilisierungsverfahrens in den Regelbetrieb der Sanierung bzw. über weitere Optimierungsmaßnahmen entschieden.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

CDM Smith Consult GmbH, Bickenbach

Anlagentechnik und Betrieb:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

Analytik:

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH, Augsburg

Begleitung Vergabeverfahren:

IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

29) LAUBACH-LAUTER, WALKMÜHLE

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	16.000 m ²
Nutzung:	Gewerbe

Kontaminationssituation

Boden

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

Bodenluft

LHKW	bis 1.650 mg/m ³
------	-----------------------------

Grundwasser

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

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

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

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



Durchführung von dreiwöchigen Immissionspumpversuchen im Tertiär

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

In dem südlich gelegenen Trinkwasserbrunnen Wetterfeld 1 wurden bereits Spuren der Schadstoffbelastung festgestellt.

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

Nach Abschluss der Sanierungsuntersuchung und Variantenbetrachtungen (2003/2004) durch HIM-ASG wurde der Fall 2005 an den Grundstückseigentümer als Rechtsnachfolger zurückgegeben und zwischen dem Land Hessen und Fa. Jackl GmbH & Co. KG eine Sanierungsvereinbarung mit Haftungsobergrenze getroffen.

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

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

Sanierungskonzept

Verbindlichkeitserklärung des Sanierungsplans vom 20.10.2006

Oberer Grundwasserleiter

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

Kluft-Grundwasserleiter

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

Wasseraufbereitung

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

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

Sowohl der Sanierungsbrunnen GWM 4 (tertiärer Grundwasserleiter) als auch die Horizontaldrainage (quartärer Grundwasserleiter) sind mit frequenzgeregelten

U-Pumpen ausgestattet. Beide Pumpen werden wasserstandsgeregt betrieben.

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

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

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

Zur weiteren Abgrenzung der LHKW im Grundwasser war es im Jahr 2018 erforderlich insgesamt 6 weitere Grundwassermessstellen in der Talau der Lauter zu installieren. Davon wurden 4 Flachmessstellen im quartären Grundwasserbereich bis rd. 7,0 m und zwei Tiefmessstellen im tertiären Basalt bis zu einer Tiefe von 30 m errichtet. Im Jahr 2019 wurden zwei weitere Tiefmessstellen etwa 300 m südlich des Standortes in Fließrichtung zu den Brunnen Wetterfeld installiert.

An allen neuen Grundwassermessstellen erfolgten Kurzpumpversuche zur Ermittlung der hydraulischen Untergrundkennwerte, die mit einer Beprobung für die Laboranalytik endeten. Untersucht wurden dabei zusätzlich zu den Schadstoffen auch die relevanten Anionen und Kationen im Grundwasser. An den südlichen Tiefmessstellen sowie einer Bestandsmessstelle erfolgten entlang dieser Kontrollebene dreiwöchige Immissionspumpversuche zur Abgrenzung und Quantifizierung der LHKW-Fahne im tertiären Grundwasserleiter.

Durch die nachfolgende Gefährdungsabschätzung wurde festgestellt, dass noch relevante LHKW-Konzentrationen vorhanden sind, die in Richtung der Brunnen Wetterfeld abströmen. Um einen weiteren Nachschub an LHKW wirksam zu verhindern ist weiterhin eine Sanierungsmaßnahme am Standort erforderlich.

Im Jahr 2019 erfolgte in diesem Zusammenhang eine Variantenstudie für alternative Sicherungs- / Sanierungsmaßnahmen. Als mögliche Alternative zur laufenden Pump-and-Treat-Maßnahme wurde ein mittel- bis längerfristiger Umstieg auf eine ENA- / MNA-Maßnahme vorgeschlagen. Neben der Wirtschaftlichkeit einer solchen Maßnahme beruhen die Empfeh-

lungen in erster Linie auf den positiven Ergebnissen zur Ermittlung der Abbaupotentiale für die LHKW durch eine Mikroskostenstudie im Jahr 2018.

Im Rahmen dieser Studie konnte bestätigt werden, dass am Standort ein natürlicher Abbau der chlorierten Ethene im quartären Grundwasserleiter unter reduzierten Milieubedingungen durch reduktive Halogenierung erfolgt und durch eine gezielte Bioaugmentation die natürlichen Abbauprozesse in den noch hoch belasteten Teilbereichen optimiert werden könnten.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung/Sicherung	
geförderte Wassermenge	14.040 m ³
Probenahmen/Analysen	95
Optimierung der WAA	
Umbau in Container	1
Grundwassermessstellen	
Tiefmessstellen	2
Kurzpumpversuche	2
Immissionspumpversuche	3
ausgebrachte Schadstoffmenge	
LHKW	3,9 kg

Für das Jahr 2020 ist in erster Linie der weitere Betrieb der hydraulischen Sicherung vorgesehen. Um einen weiterhin sicheren Betrieb gewährleisten zu können wurde die gesamte Anlagentechnik im Jahr 2019 vom alten Bestandsgebäude in einen separaten Container umgebaut.

Auf der Basis der Variantenstudie und den positiven Ergebnissen der Machbarkeitsstudie zum LHKW-Abbau ist im Jahr 2020 zusätzlich zum Betrieb der hydraulischen Sicherung die Durchführung eines Tracerversuches geplant. Ziel ist die Erkundung der Wegsamkeiten im Untergrund, insbesondere der Wechselwirkungen zwischen quartärem und tertiärem Grundwasserleiter im Vorfeld der möglichen gezielten Induzierung des mikrobiellen LHKW-Abbaus.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Koblenz
GW-Monitoring/Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH, Marburg
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

30) MAINTAL-WACHENBUCHEN, FA. TEPHAX

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

Allgemeine Standortdaten

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

Kontaminationssituation

Schadenszentrum

Boden

LHKW bis 580 mg/kg

Bodenluft

LHKW bis 1.000 mg/m³

Haupt-Grundwasserleiter

LHKW bis 100 mg/l

Fahnenlänge:

ca. 300 m

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

Im Jahr 2002 wurde daher eine hydraulische Sanierungsmaßnahme (Pump-and-Treat-System) umgesetzt. Diese wurde im Jahr 2010 durch eine Erhöhung der Entnahmerate optimiert und von 2011 bis 2014 durch eine zyklische Bodenluftabsaugung unterstützt. Seit Beginn der Sanierung bis zum Dezember 2019 wurden über die Sanierungsmaßnahmen rund 160 kg LHKW ausgebracht.

Im Januar 2016 wurde ein konzeptionelles Standortmodell neu aufgestellt. Im Rahmen der Prüfung und Neuauslegung von Sanierungsverfahren erfolgte 2016 eine Überarbeitung der Variantenstu-

die von 2003. Aufgrund der Betrachtung unter technischen und kostenspezifischen Gesichtspunkten wurden Vorschläge für ein am Standort anwendbares Verfahren zur Schadensherdsanierung unterbreitet.

2018 wurden zusätzliche Untersuchungen im Kernschadensbereich durchgeführt. Diese zeigten einen deutlichen Rückgang der LHKW-Konzentration in der untersuchten Bodenmatrix und im Grundwasser gegenüber der Kontaminationssituation am Anfang der Sanierung. Im Hinblick auf die Prüfung alternativer Verfahren zur Schadensherdsanierung wurde zusätzlich am Probenmaterial ein LHKW-Abbauversuch (ISCO-Studie) durchgeführt.

Die Ergebnisse der im Dezember 2018 abgeschlossenen ISCO-Laborstudie werden für die Fortschreibung der Variantenstudie herangezogen. Für die weitere Verfolgung des Sanierungsansatzes wurde ein Pilotversuch mit Injektion eines Oxidationsmittels für das Jahr 2019 vereinbart.

Durch den andauernden Betrieb der Sanierungsmaßnahmen sind die LHKW-Konzentrationen im Bereich der Schadstofffahne kontinuierlich zurückgegangen, so dass kein Bedarf besteht, GW-abstromig des Schadensbereiches ergänzende Sanierungsmaßnahmen auszuführen. Der Schadstoffaustrag bei der momentanen Pump-and-Treat-Maßnahme stagniert seit einigen Jahren. Im Jahr 2019 wurden im Betriebszeitraum bis Oktober nur ca. 1,7 kg LHKW ausgebracht. Problematisch ist, dass noch vergleichsweise hohe Schadstoffgehalte sowohl in der gesättigten Decklehmschicht wie auch im kiesigen Hauptgrundwasserleiter vorliegen.

Im September 2019 erfolgte ein Umbau der Sanierungsinstallationen. Die beiden Sanierungsbrunnen SAN1 und SAN 2 wurden hydraulisch getrennt.

Durch eine Aufnahme aller vorhandenen Schächte und eine Befahrung aller zugänglichen Kanäle wurde im Oktober 2019 das Kanalnetz unter dem Gebäude als Grundlage für alle zukünftigen bodeneingreifenden Maßnahmen kartiert.

Erste Auswertungen der Injektionsversuche weisen auf eine geringe Wasserdurchlässigkeit der Deckschichten und eine geringe laterale Reichweite der erzeugten Infiltrationskegel hin. An einem ehemaligen Bodenluftpegel machte sich ein hydraulischer Kurzschluss bemerkbar.

Im Oktober 2019 wurde die Grundwasser-sanierung für die Zeitdauer eines ISCO-Versuchs außer Betrieb gesetzt.

Im Zuge der Überwachung des Grundwasserabstroms wurden in der bisherigen Stillstandsphase von 3 Monaten keine ansteigenden Schadstoffgehalte im Hauptgrundwasserleiter beobachtet.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

geförderte Wassermenge	3.653 m ³
Probenahmezyklen	12
LHKW-Analysen	70

Boden + Grundwasser

Sanierungsversuch

ISCO-Versuchsinjektionen in 16 Tiefenstufen	2
Wöchentliche / monatliche Überwachung im Abstrom	5

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Grundwasser 1,8 kg

Im Zuge des ISCO-Versuchs erfolgt die Überprüfung, ob die Injektion eines Hilfsstoffes zur LHKW-Reduktion in den bindigen Überlagerungsboden hydraulisch möglich ist, und ob eine ausreichende Umsetzung von Schadstoffen mit dem verwendeten Oxidationsmittel erfolgt. Die Auswertung des im November 2019 begonnenen Versuchs wird voraussichtlich im März 2020 abgeschlossen.



Injektion an IP 1



Mischanlage Injektion

Sanierungskonzept

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

Darüber hinaus ist bereits jetzt festzustellen, 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 wird, also nicht unkontrolliert in die GW-abstromigen Bereiche abdriften kann.

Für das Jahr 2020 ist zunächst die Wiederaufnahme der hydraulischen Sicherung geplant. Auf der Grundlage des abgeschlossenen ISCO-Versuchs wird über eine vollmaßstäbliche Anwendung des Verfahrens zur Sanierung entschieden.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ingenieurleistungen:

RSK Alenco GmbH, Kandel

Wasseraufbereitungsanlage:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

Begleitung Vergabeverfahren:

IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

31) 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.



Erneuerte Grundwasserreinigungsanlage 2019 auf dem Gelände der ehem. Metallverarbeitung Petri KG: neuer Anlagencontainer und Reinwassermulde

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.

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

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

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

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

Sanierungskonzept

hydraulische Sanierung

Rückbau Bausubstanz und Aushub

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 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Fortführung Anlagenbetrieb

geförderte Wassermenge	13.400 m ³
LHKW-Konzentrationen:	
Rohwasser SB3	0,28 mg/l
Rohwasser GWM2B	0,14-0,33 mg/l
durchschnittl. Input LHKW	0,18 mg/l

Fortführung Grundwassermonitoring

max. gemessene LHKW-Konzentration	2,1 mg/l
-----------------------------------	----------

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW Grundwasser	2,5 kg
--	---------------

In 2011 wurde eine Variantenstudie zur Sanierung des Schadensfalles erarbeitet. In 2012 und 2013 wurden in-situ-Versuche mittels Einspeisung von Molashine im



**Erneuerte Grundwasserreinigungsanlage 2019:
neue Reinwassermulde**



neue Anlagensteuerung

Quellbereich des LHKW-Schadens durchgeführt, um die Möglichkeiten einer alternativen Sanierung durch ENA-Maßnahmen zu erkunden.

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.

Mit Behörden und Eigentümern wurde die ursprünglich bevorzugte Sanierungsvariante, ein (Teil-)Abriss von Gebäuden und ein konventioneller Aushub des Bodens, wiederholt diskutiert, jedoch nehmen die Eigentümer derzeit Abstand davon.

Im Verlauf des Jahres 2019 wurde in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde ein innovatives neues Sanierungskonzept entwickelt, welches eine Sanierung ohne Gebäudeabriss vorsieht. Das Konzept sieht eine thermische Mobilisierung mit Grundwasserzirkulation vor, die einen ausreichenden Schadstoffaustrag und eine effektive Sanierung gewährleisten soll.

Um den Austrag von Schadstoffen zu verbessern, wurde in 2018 die Grundwassermessstelle GWM2B als Sanierungsbrunnen ausgebaut, an die Sanierungsanlage angeschlossen.

Aufgrund des sich stetig verschlechternden Zustands der langjährig bestehenden Wasseraufbereitungsanlage, wurde diese im Herbst 2019 umfassend erneuert: die

Steuerungstechnik, Anlagencontainer und Reinwassermulde wurden ausgetauscht. Seit Dezember 2019 werden die Sanierungsbrunnen SB3 und GWM2B parallel und mit höheren Entnahmerate betrieben.

Für 2020 ist der weitere Betrieb der hydraulischen Sanierung mit den beiden Förderbrunnen vorgesehen. Ferner wird in 2020 die Planung für das in-situ-Verfahren „Thermische Mobilisation mit Grundwasserzirkulation“ erarbeitet.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
Arge PetriMetall, Joswig Ingenieure,
Karlsruhe, und Jungk Consult GmbH,
Berlin
Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg

32) MÜHLHEIM, FARB- UND GASWERK, PIONIERPARK

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

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



Mainvorland mit Blick auf die WAA

Die Wasserreinigung mittels einer Voroxidation und einer Fällung/Flockung wird seither kontinuierlich betrieben. Der Zu- und Ablauf der Wasseraufbereitungsanlage (WAA) wird wöchentlich untersucht. Bis Dezember 2019 wurden mit dieser Anlage über 3.300 kg Arsen aus ca. 2,62 Mio. m³ Wasser abgetrennt und entsorgt.

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 2019 im Zulauf bei ca. 0,73 mg/l.

Von dem nicht im Zuständigkeitsbereich der HIM-ASG gelegenen Teil des kontaminierten Geländebereichs wurde in 2003 der Bauhof und in 2006/2007 der Bereich der Bundesliegenschaft saniert und mit Mehrfamilienhäusern überbaut.

Auch wenn die Bundesliegenschaft nun saniert wurde, ist davon auszugehen, dass die Grundwassersanierung voraussichtlich noch auf Jahre fortgesetzt werden muss, da die Sanierungsarbeiten durch Aushub an den Grundstücksgrenzen endeten und bereits verlagerte Belastungen (Mainvorland) sich weiterhin dem Grundwasser mitteilen werden.

In 2019 wurden innerhalb einer Variantenstudie Möglichkeiten zur Sanierungsoptimierung sowie alternative Sanierungsoptionen für den Standort und die betroffenen Teilbereiche des Mainvorlandes ausgearbeitet.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Arsen-Konzentration:	
Rohwasser	0,43-1,57 mg/l
Reinwasser	< 0,005 mg/l
Wirkungsgrad der Anlage (Arsen)	ca. 99 %
geförderte Wassermenge	76.894 m ³

Monitoring

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

ausgebrachte Schadstoffmenge Arsen	
Grundwasser	56 kg

Weiterhin erfolgte die Identifizierung von Kenntnislücken, welche zur abschließenden Bewertung der betrachteten Sanierungsoptionen noch geschlossen werden müssen.

In 2020 sollen Untersuchungen zur Maßnahmenoptimierung vertieft werden. Hierzu sollen die Möglichkeiten v.a. zur Arsenmobilisierung untersucht werden.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Wasseraufbereitungsanlage:
PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg
Analytik:
SYNLAB Analytics & Services Germany
GmbH, Augsburg

Allgemeine Standortdaten

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

Kontaminationssituation

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

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

33) MÜHLHEIM, PELZVERARBEITUNG, FA. MERTENS

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 10.000 m²
 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/m³

Grundwasser, Ausgangswerte

LHKW bis 10 mg/l

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

Am Standort befindet sich unterhalb quartärer Mainerassenabfolgen (oberer GW-Leiter) das Tertiär in vulkanischer und sedimentärer Ausbildung (unterer GW-Leiter). Anhand von Pumpversuchen zeigte sich, dass keine hydraulische Trennung zwischen den beiden GW-Leitern gegeben ist. Ein 2012 ausgeführter Langzeitpumpversuch an einem im Zuge der Bodenaustauschmaßnahmen ausgeführten Schachtbrunnen ergab das Erfordernis, diese Brunnen ergänzend an die Reinigungsanlage anzubinden.

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

Von 2009-2015 wurden weitere Grundwassermessstellen zur Fahnenabgrenzung



Mit Schwermetallen verunreinigte Bausubstanz

errichtet. 2013 erfolgten umfangreiche technische Modernisierungsmaßnahmen an der Wasseraufbereitungsanlage. 2014 wurde überprüft, ob zukünftige ENA-/MNA-Maßnahmen erfolgversprechend sein könnten, was verneint werden musste.

Im Jahr 2015 wurden im Förderwasser erhöhte Schwermetallkonzentrationen festgestellt. Daraufhin wurde die Wasseraufbereitungsanlage mit ergänzenden Schwermetall-Ionenaustauschern ausgestattet. Es konnte nicht ausgeschlossen werden, dass neben geogenen auch anthropogene Quellen ursächlich sind. Möglich war eine entsprechende GW-Belastung durch die sukzessive baufällig werdende und ggf. mit Schwermetallen belastete Bausubstanz.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Monitoring

Analysen auf LHKW 158
 Analysen auf Schwermetalle 101

Bausubstanz

Detailuntersuchungen
 Erstellung Rückbau- und Entsorgungskonzept

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Grundwasser 9,2 kg

Sanierungskonzept

Lokale Bodensanierung und Bodenluftabsaugung (abgeschlossen)

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

Prüfung und bei Bedarf Realisierung eines Gebäuderückbaus und ergänzender Bodensanierungsmaßnahmen

Die Behörde hat daraufhin einen weiteren Bedarf für Untersuchungen des Bodens und der vermutlich stark mit Produktionsmitteln belasteten Bausubstanz festgestellt. Seit 2017 wurden dazu Aktenrecherchen durchgeführt und darauf aufbauend die systematische Erkundung der Bausubstanz geplant und in mehreren Phasen durchgeführt. Im Bereich Wasserwerkstatt/Färberei wurden massive Schwermetallverunreinigungen festgestellt. Die Verunreinigungen liegen überwiegend in Form schwermetallhaltiger Salzverkrustungen oder sonstiger Anhaftungen an der Bausubstanz vor. Es ist von einer Masse von mehreren Tonnen schwermetallhaltiger Salze auszugehen. Detailuntersuchungen ergaben ein sehr hohes, von Teilen der Gebäudesubstanz ausgehendes Gefährdungspotenzial.



Beckeneinbauten und eingestürztes Dach der neuen Wasserwerkstatt

Die Wirksamkeit der betriebenen WAA wurde 2019 mit Pumpversuchen an den geologisch bedingt relativ flachen Sanierungsbrunnen geprüft. Es zeigte sich, dass bei tief liegenden Grundwasserständen, z. B. Trockenjahre, lokal keine vollständige Abstomsicherung gewährleistet ist. Für 2020 sind entsprechende Optimierungen (Brunnenvertiefungen, Anlagenumbau) sowie vorbereitende Maßnahmen für den Rückbau der stark schadstoffbelasteten Bausubstanz vorgesehen.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

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

Analytik:
UCL Umwelt Control Labor GmbH,
Lünen

Grundwassersanierungsanlage:
PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg

Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

34) NIDDA-EICHELSDORF, EHEMALIGES SÄGEWERK J. HIMMELSBACH

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

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



Reinigung Ablaufleitung Wasseraufbereitungsanlage

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

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

Der Standort liegt in der Zone IIIB eines festgesetzten Trinkwasserschutzgebietes.

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

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

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

Auf 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 Auslaufschaft in einen offenen Graben geleitet, der in die Nidda mündet.

Sanierungskonzept

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

Teerölphase
Kontinuierliche Rückgewinnung der Teerölphase an der Messstelle GWM01/08 mit anschließender Zwischenspeicherung in einem Gefahrostofftank und bedarfsabhängiger Absaugung aus dem Brunnen C durch ein Entsorgungsunternehmen

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

tet. Von dort erfolgt eine kontinuierliche Rückgewinnung der Teerölphase aus dem Grundwasserleiter. Nach Zwischenlagerung im Gefahrstoffbehälter wird die Phase in regelmäßigen Abständen mittels Saugwagen abgepumpt und entsorgt. Zusätzlich erfolgt eine bedarfsabhängige Absaugung von Teeröl an der Basis des Sanierungsbrunnens C. Das dort zurückgewonnene Teeröl wird zusammen mit der Phase aus dem Gefahrstofftank abgepumpt und entsorgt.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung/Sicherung

geförderte Wassermenge: 38.013 m³
Probenahmen/Analysen 82

ausgebrachte Schadstoffmenge

KW 11,6 kg
PAK 17,4 kg
davon Naphthalin 1,7 kg
BTEX <0,1 kg

Teerölrückgewinnung:

Teeröl-/Wassergemisch 1.180 kg

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

Im Jahr 2019 erfolgte ein ganzjähriger Betrieb der vier Sanierungsbrunnen. Die Teerölrückgewinnung an der Messstelle GWM 01/08 konnte bereits seit 2013 durch eine zusätzliche Grundwasserentnahme optimiert werden, so dass ein hydraulischer Gradient zur Absaugung erzeugt wird. Die Absaugung erfolgte im Jahr 2019 wegen nachlassender mobiler Teerölphase ganzjährig im Intervallbetrieb mit monatlich wechselnden Betriebs- und Ruhezeiten.

Die Sanierungsbrunnen A, B, C und D wurden 2019 mit einer mittleren Förderate von rd. 4,35 m³/h, entsprechend einer Gesamtförderung von 38.013 m³ Grundwasser betrieben. Aus dem Grundwasser wurden 11,6 kg KW, 17,4 kg PAK (davon 1,7 kg Naphthalin) und < 0,1 kg BTEX zurück gewonnen.

Die Gehalte im Rohmischwasser der Brunnen lagen im Mittel bei rd. 0,31 mg/l KW, 0,0007 mg/l BTEX und 0,46 mg/l PAK (davon 0,0046 mg/l Naphthalin).

Neben den Sanierungsbrunnen konnte die direkte Rückgewinnung der Teerölphase an der Basis des Grundwasserleiters betrieben werden. Insgesamt wurden 2019 rund 1.180 kg Teeröl-/Wassergemisch aus GWM 01/08 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 2020 fortgesetzt.

Zur Ergänzung der Grundwassererkundung wurden an der westlichen Flanke des hydraulisch abgeschirmten Bereiches 2019 drei Erkundungsbohrungen in den quartären Grundwasserleiter abgeteuft. Zwei der Erkundungsbohrungen werden im Jahr 2020 zu Grundwassermessstellen ausgebaut und in das regelmäßige Grundwassermonitoring integriert.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Planung, Begleitung Sanierungsuntersuchung:

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH,
Koblenz

Anlagentechnik:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Dortmund

Analytik:

WESSLING GmbH, Weiterstadt

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

35) OBERTSHAUSEN-HAUSEN, YMOS AG

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

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

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	ca. 45.000 m ²
Nutzung:	Industrieanlagen (weitestgehend stillgelegt)
Kontaminationssituation	
Boden	
LHKW	bis 16.300 mg/kg
Bodenluft	
LHKW	bis 15.500 mg/m ³
Schichtenwasser	
LHKW	bis 660 mg/l
Grundwasser	
LHKW	bis 6,5 mg/l

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

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

Parallel zur Sofortmaßnahme wurde die Schadenssituation am Standort im Rahmen umfangreicher Detailuntersuchungen weiter erkundet. Dabei wurden neben



nördlicher Schichtwasserpegel

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

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

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

Sanierungskonzept	
Grundwasser	
Pump-and-Treat-Maßnahme	

Durch die bisherige Grundwassersanierung der HIM-ASG konnten die im tertiären Aquifer vorliegenden Belastungen deutlich verringert werden. Für den nördlichen Bereich des Betriebsgeländes konnte der Sanierungsbedarf sogar aufgehoben und die Maßnahme eingestellt werden. Aufgrund der guten Ergebnisse und anhaltend geringer Gehalte wurde der Brunnen Br6 im Oktober 2018 stillgelegt. Diese Ergebnisse dokumentierten den Erfolg der Pump-and-Treat-Maßnahme.

In 2019 wurde mit einer Überprüfung des Schadstoffpotentials in TB2 begonnen. Hierzu wurde der Brunnen mehrere Monate mit variierenden Förderraten betrieben.

Eine Auswertung der Daten erfolgt in 2020, so dass über ein mögliches Sanierungsende entschieden werden kann.

In den quartären Sanierungsbrunnen zeigen sich anhaltend hohe LHKW-Gehalte, welche auf erhebliche residual-gebundene Bodenbelastungen zurück zu führen sind. Die Belastungen des Schichtwassers werden im südlichen Betriebsgelände durch die Sanierungsanlage gesichert. Im nördlichen Bereich des Betriebsgeländes erfolgt die Sicherung durch zwei bestehende Drainagebauwerke, die an die Sanierungsanlage angeschlossen sind.

Bis Ende 2019 wurden mehr als 650 kg an LHKW aus dem Grundwasser entfernt.

Zur Abschätzung einer möglichen Gefährdung des Grundwasserabstroms wurden Ende 2018 entlang der nördlichen Betriebsgrenzen weitere Schichtwasser-aufschlüsse eingerichtet. In 2019 erfolgte hier eine kontinuierliche Überwachung.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser	
Sanierung	
Sanierungsbetrieb	
Monitoring	
quartär	1
tertiär	1
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	54 kg

Im Jahr 2020 ist die Fortführung der Grundwassersanierung vorgesehen. Zusätzlich erfolgt eine abschließende Gefährdungsabschätzung für das Schichtwasser des nördlichen Bereichs.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Bickenbach
Grundwassersanierung:
PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg
Analytik:
WESSLING GmbH, Weiterstadt
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

36) OFFENBACH, FA. VESPERMANN

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

Allgemeine Standortdaten

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

Kontaminationssituation

Boden

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

Grundwasser

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

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

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

Die durch die Deckschichten eingesickerten Imprägnierungsmittel sind bis in den Grundwasserleiter vorgedrungen und liegen derzeit in Form einer Teeröllinse dem Grundwasserstauer (Cyrenenmergel) auf. Im Aquifer konnten sich die Schadstoffe flächig ausbreiten und Sande und Kiese des Grundwasserleiters kontaminieren.

Auf Grund des geringen Grundwassergefälles 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.



Blick auf das sanierte Vespermann-Gelände

Ender2017 wurde mit Sanierungsvorbereitenden Arbeiten wie Entsiegelungen und Kampfmittelfreimessung begonnen.

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

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

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

Das sich in der Baugrube sammelnde Wasser wurde gefasst und in einer Wasseraufbereitungsanlage von organischen Schadstoffen gereinigt. Die Reinigungsleistung der Anlage und damit die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte wurde durch regelmäßige Probennahmen überwacht.

Sanierungskonzept

Sanierung durch Bodenaustausch
nachlaufendes Grundwassermonitoring

Zur Minimierung von Staub- und Schadstoffemissionen wurde innerhalb der Baugrube die Luft abgesaugt und über Luftaktivkohleeinheiten gereinigt. Baubegleitend wurde die Umgebungsluft messtechnisch und analytisch auf Schadstoffbelastungen überwacht.

Der Sanierungserfolg wurde durch die Analysen von Bodenproben aus den Sohl- und Wandbereichen sichergestellt. Im Anschluss wurde das Gelände wiederverfüllt.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Probenahmen an GWM	
Analyse der Wasserproben auf	
PAK	15
MKW	15
BTEX	10
LHKW	10
NSO-Heterozyklen	4

Nachfolgend wurde im Jahr 2019 das Grundwasser an den vorhandenen Messstellen durch insgesamt drei Grundwassermonitorings überwacht.

Im Jahr 2020 ist weiteres Grundwassermonitoring als Nachsorge vorgesehen, um die Entwicklung im Grundwasseraquifer zu beobachten.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Bauausführung:
TERRA Umweltservice GmbH & Co. KG,
Schrobenhausen
Reparatur Messstelle:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

37) OFFENBACH-KAISERLEI, TEERFABRIK LANG

In den Jahren 1914 bis 1930 wurde im Offenbacher Stadtteil Kaiserlei die Teerfabrik Gustav Lang & Co. betrieben. Die Fläche des ehemaligen Betriebsgrundstücks betrug seinerzeit rd. 18.500 m². Mit Einstellung der Produktion um 1930 wurde der vorhandene Gebäudebestand weitestgehend abgebrochen.

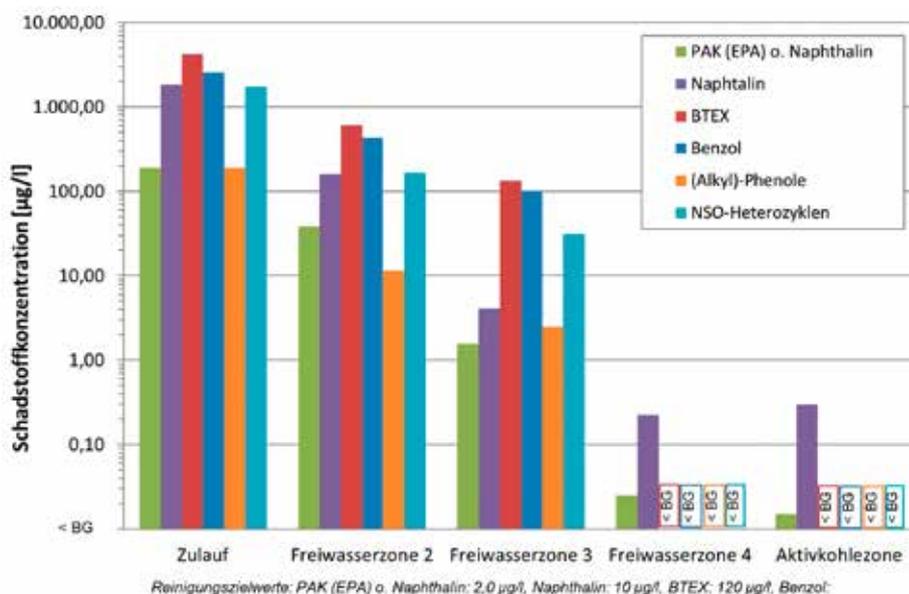
In 1993 wurde das Grundstück gemäß dem Hessischen Altlastengesetz zur Altlast festgestellt und an die HIM-ASG zur weiteren Projektbearbeitung übertragen.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	18.500 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 Folgejahr wurde damit begonnen, die Schadstoffbelastungen auf dem Altstandort wie auch in dessen Umfeld im Detail zu untersuchen. Im Ergebnis wurden hierbei erhebliche Verunreinigungen von Boden und Grundwasser mit organischen Schadstoffen, überwiegend PAK und BTEX-Aromaten, festgestellt. Diese sind als Bestandteile von Teeröl in Phase bis zur Basis des quartären Grundwasserleiters vorgedrungen, von der aus gelöste Schadstoffe in den Abstrom gelangten.

Auf dieser Grundlage wurden für den Altstandort ein erhebliches Gefährdungspotential sowie eine massive Gefährdung des Grundwassers mit Teeröl festgestellt.

In einer 1997 erarbeiteten Variantenstudie wurden verschiedene Sanierungs- und Sicherungsoptionen (Bodenaustausch, Einkapselung, Wasserhaltung, hydraulische Sanierung und Phasenaustrag) unter den Aspekten der technischen Machbarkeit, der Wirksamkeit sowie der Kosten betrachtet. Ergänzend hierzu wurde in 1998 ein Funnel-and-Gate-System in die Variantenstudie mit einbezogen.



Schadstoffabbau entlang der Reaktorpassage in 2019

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

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

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde außerdem ein 3-dimensionales Grundwassermodell erstellt. Mikrobiologische Untersuchungen und Pilotversuche wurden zunächst im Labormaßstab durchgeführt und später im Rahmen eines On-Site-Säulenversuchs getestet und an die örtlichen hydrochemischen Bedingungen angepasst.

Im Frühjahr 2007 wurde das Funnel-and-Gate-System in der ersten Ausbaustufe, bestehend aus einem Gatebauwerk (3-stufiger Bioreaktor) und zwei jeweils 30 m langen Leitwänden (Funnel), fertiggestellt und in Betrieb genommen. Wie die Ergebnisse aus der annähernd 10-jährigen Pilotbetriebsphase zeigen, eignet sich das am Standort installierte Funnel-and-

Gate-System hervorragend zu Sicherung des Schadens.

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

Sanierungskonzept

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

Teerölabsaugung

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

Die chemischen Analysen wurden durch regelmäßige Bestimmungen der Toxizität mit Hilfe von Leuchtbakterienhemmtests ergänzt, was auch die Bildung von Metaboliten ausschließt.

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

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

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Betrieb Funnel-and-Gate-System im Full-Scale-Maßstab

begleitendes Grundwassermonitoring

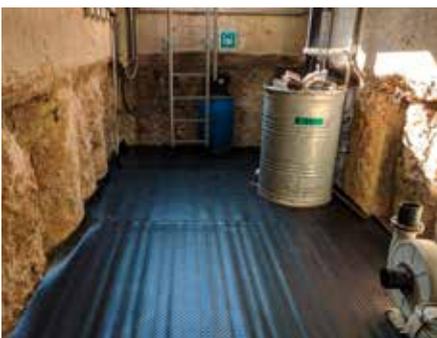
Teerölabsaugung

Umbau- und Instandhaltungsmaßnahmen

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW Grundwasser 45 kg

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

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



Umbaumaßnahmen im Bioreaktor

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

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

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

In 2019 wurden neben der Fortsetzung des Regelbetriebs, umfangreiche Umbau- und Instandsetzungsarbeiten am Bioreaktor durchgeführt.

Dabei wurden die über den Schrägklärer installierten alten Holzbalken durch neue ersetzt und die abdeckende Gummimatte erneuert. Der im Bereich des Schrägklärers vorhandene, jedoch ungenutzte Luftfilter wurde zudem entfernt und durch ein kleineres Luftaktivkohlefaß ersetzt.

Die im Bereich des Dachfirstes vorhandenen Balken im Innenraum des Bioreaktors zeigten an vereinzelten Stellen Feuchtigkeitseintritte. Um weitere Wassereintritte in die Balken zu verhindern, wurden die undichten Stellen im Außenbereich des Firsts mittels Dichtmasse abdichtet.

Auf Grund des hohen Eisengehalts im Wasser des Förderbrunnen Ost, musste die Steig- und Zuleitung sowie die Förderpumpe in 2019 durch eine Spezialfirma mittels Leitungsspülung von Eisenablagerungen befreit werden. Um erneute Ablagerungen im weiteren Betrieb zu verhindern, erfolgen im weiteren Betrieb regelmäßig Leitungsspülungen.

Als weitere Maßnahme wurde Ende Dezember 2019 die Nitratdosierung testweise außer Betrieb genommen. In der Vergangenheit wurde im Bioreaktor gezielt Nitrat überdosiert und über die Versickerungsrigole in den abstromigen Aquifer eingegeben. Ziel dieser Maßnahme war eine Anregung des biologischen Abbaus in den belasteten Bereichen hinter der Dichtwand. Anhand der Ergebnisse aus der Umfeldüberwachung soll die weitere Nitrat- und Schadstoffentwicklung im Abstrom kontrolliert und über einen



Eisenablagerung in der Leitung

möglichen dauerhaften Verzicht entschieden werden.

Im gesamten Betriebszeitraum wurde über den Bioreaktor bisher eine Schadstoffmenge (Summe aller Schadstoffe) von insgesamt rd. 260 kg entfernt. In 2019 wurden hiervon rd. 45 kg an Schadstoff aus dem Grundwasserleiter eliminiert.

Als ergänzende Maßnahme wird seit 2001 an der Basis des quartären Grundwasserleiters Teeröl in Phase abgesaugt. Von 2001 bis Ende 2019 wurden auf diese Weise insgesamt rd. 15.400 Liter reines Teeröl aus dem Grundwasserleiter entfernt.

Zusammenfassend betrachtet stellt die Sanierung des ehemaligen Teerfabrikstandortes in Offenbach mittels Funnel-and-Gate-System die Entwicklung und Umsetzung einer höchst innovativen Sanierungstechnologie dar, die auch für weitere Standorte aus technischer Sicht gut geeignet wäre.

Für das Jahr 2020 ist die Fortsetzung des Betriebs des Funnel-and-Gate-Systems im full-scale-Ausbau geplant. Dabei wird mit berücksichtigt, dass Planungen zur Entwicklung und Bebauung der Grundstücke erfolgen.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Bickenbach
Betrieb des Bioreaktors:
BAUER Resources GmbH, Bereich
Bauer Umwelt, Schrobenhausen

38) RICHELSDORF, KUPFERHÜTTE/CHEMISCHE FABRIK

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

Zur Verhinderung eines ungesicherten Abströmens schwermetallhaltiger Wässer aus der Altlast wurde Anfang 1992 eine hydraulische Grundwassersanierungsanlage in Betrieb genommen. Bis zur Stilllegung der Anlage in 2000 wurden insgesamt rd. 180.000 m³ gefördertes Grundwasser behandelt und daraus 44.900 kg Zink, 130 kg Cadmium und 72 kg Arsen entfernt.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	410.000 m ²
Nutzung:	Gewerbe
Kontaminationssituation	
Boden	
Arsen	bis 1.500 mg/kg
Cadmium	bis 88 mg/kg
Zink	bis 126.000 mg/kg
Grundwasser	
Arsen	bis 68,5 mg/l
Cadmium	bis 71,7 mg/l
Zink	bis 12.900 mg/l
Oberflächenwasser	
Arsen	bis 0,48 mg/l
Cadmium	bis 1,35 mg/l
Zink	bis 996 mg/l

1993 wurde das gesamte Gelände der Richelsdorfer Hütte zur Altlast erklärt. Zur Ermittlung der Wechselwirkungen zwischen Oberflächen- und Grundwasser sowie der hydrogeologischen Verhältnisse wurden 1993 und 1994 vertiefende Erkundungen am Standort durchgeführt.

In den Folgejahren erfolgten regelmäßige Monitoring-Untersuchungen, bei denen durchweg erhöhte Arsen- und Schwermetallgehalte im Grundwasser nachgewiesen wurden. Aus diesen Ergebnissen leitete sich ein grundsätzlicher Sanierungsbedarf ab. Zur Gefahrenabwehr wurden erste Sicherungsmaßnahmen am Standort durchgeführt. Hier sind maßgeblich die Verlegung des Bachbettes der Weihe

aus dem Einflussbereich der Altlast auf einer Gesamtlänge von 400 m, die Einzäunung der Rückstandshalde sowie die Abdeckung der nicht bewachsenen Bereiche zu nennen.

Zur langfristigen Sicherung des Schadstoffaustrags aus der Rückstandshalde über den Grundwasserpfad wurde 2010, auf Grundlage einer Variantenbetrachtung, eine hydraulische Pump-and-Treat-Maßnahme begonnen. Zur Verfahrensoptimierung wurde in 2014 eine Drainage an die Sanierungsanlage angeschlossen, die zur Verhinderung von Kontaminationen aus Oberflächenwasser eines im Abstrom gelegenen Feuchtgebiets dient. Des Weiteren wurden in 2016 Maßnahmen zur weiteren Optimierung und Automatisierung der Prozesse ergriffen.

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

Anhand ergänzender Recherchen zur Bergbau- und Hüttenhistorie sowie zur Standort- und Schadstoffsituation konnten Bereiche mit unterschiedlichen Nutzungscharakteristika und Belastungsmustern differenziert werden. In 2014 wurden in einer Variantenstudie technisch machbare und wirtschaftliche Vorgehensweisen zur Sanierung erarbeitet. Hierauf aufbauend wurde eine Sanierungsplanung zur Sicherung der Rückstandshalde erstellt und in 2016 den Behörden zur Genehmigung übergeben.

Als Bewertungsgrundlage der Schadstoffbelastungen im Bereich des Werksgeländes erfolgten im zentralen Werksgelände und am Fuß der Rückstandshalde Grundwasseruntersuchungen zur Erfassung der Hydraulik und der Interaktionen zwischen den einzelnen Grundwasserleitern sowie zur geochemischen Charakterisierung des Grundwassermilieus.

Im Abstrom des ehemaligen Werksgeländes liegen entlang einer Fließstrecke von mehreren hundert Metern Länge hohe Schwermetallkonzentrationen vor, die bis zu einigen Zehnern Milligramm pro Liter betragen. Vor diesem Hintergrund wurde das Grundwassermonitoring in den abstromigen Bereichen des Altstandorts in den vergangenen Jahren erweitert und durch Immissionspumpversuche ergänzt.

Da die vom Altstandort ausgehenden Belastungsbereiche im Grundwasser mit dem vorhandenen Messstellennetz nicht vollständig abgegrenzt wurden, erfolgte zwischen 2017 und 2019 im Ortsbereich von Richelsdorf und im abstromigen Weihebachtal der Ausbau von vier weiteren Grundwassermessstellen.

Sanierungs-/Sicherungskonzept

- Boden**
Abdeckung der Rückstandshalde
- Grundwasser**
Pump-and-Treat-Maßnahme
- Oberflächenwasser**
Verlegung aus der Altlast (abgeschlossen)

Zur Erkundung der Expositionspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze wurden im Zeitraum 2014 bis 2018 umfangreiche Bodenuntersuchungen im Weihebachtal bis in den Ortsbereich von Richelsdorf hinein nach den Vorgaben der BBodSchV durchgeführt. Die Untersuchungsbefunde wiesen im Talboden sehr hohe Belastungen v.a. mit Arsen auf und führten im Untersuchungsgebiet an verschiedenen Teilbereichen zur Ausweisung schädlicher Bodenveränderungen.

Die durch Arsen belasteten Bereiche erstrecken sich vom Altstandort der ehemaligen Kupferhütte bis an den östlichen Ortsrand von Richelsdorf. Wegen der zum Teil doch erheblich erhöhten Arsengehalte wurden im Bereich einer Minigolfanlage und eines Kinderspielplatzes Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen veranlasst.

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

Die Belastungsbereiche in den oberflächennahen Bodenschichten wurden in den vergangenen drei Jahren nach den Vorgaben der BBodSchV entlang des Weihetals bis in den östlichen Ortsbereich von Richelsdorf eingegrenzt.

Unsere Projekte

Die Grundwasserbelastungen durch Arsen, Cadmium und Zink erfordern eine gesonderte Gefährdungsabschätzung für das Grundwasser auf Grundlage einer detaillierten Erfassung der Schadstoffverteilungsmuster und eines genauen Verständnisses der Lösungs- und Festlegungsprozesse.

Hierzu wurden von 2017 bis 2019 weiterführende Maßnahmen zur Detailerkundung u.a. Bohrsondierungen, Direct-push-Untersuchungen mit horizontaler Grundwasserbeprobung, Baggerschürfe, kontinuierliche Wasserstandsmessungen, vertiefende Untersuchungen der hydrochemischen Verhältnisse, Arsenspeziesuntersuchungen sowie sequenzielle Elutionsversuche zur Ermittlung der Schadstoffbindungsformen durchgeführt.

Im Grundwasser wurden bisher eher kleinräumige Arsenbelastungen festgestellt, die auf lokale Hot-Spots im Boden zurückgeführt werden und einen ortsfesten Charakter zeigen.



Grundwassermessstellen im Bereich der Minigolfanlage

Im Jahr 2019 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 0,14 mg/l
Zink	Ø 62 mg/l

Fortsetzung Monitoring	
Grundwassermessstellen	4
Grundwasserleitertests	
hydraulische Pumpversuche	
sequenzielle Elutionsversuche	
Auswertung der Erkundungsergebnisse im Hinblick auf die Schadstofffreisetzung und -festlegung	

ausgebrachte Schadstoffmenge GW

Arsen	0,17 kg
Cadmium	2,7 kg
Zink	1.120 kg

Nur in einem kleinen Teilbereich weisen die Untersuchungsergebnisse auf eine lokal erhöhte Arsenmobilität im Grundwasser hin.

Die unterschiedliche Mobilität des Arsens wird als Folge der differenzierten geochemischen Milieubedingungen gesehen. Während in großen Teilen des Untersuchungsgebiets oxidierende Verhältnisse dominieren, die eine stark eingeschränkte Arsenmobilität bewirken, tragen Bereiche mit reduzierenden Verhältnissen zu einer Erhöhung der Arsenmobilität bei.

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

In 2019 wurde das vorhandene Messstellennetz in Richtung abstromigen Weiheral erweitert. Zudem erfolgten weiterführende Grundwasserleitertests im oberflächennahen Porengrundwasserleiter und darunter liegenden Kluffgrundwasserleiter sowie hydraulische Pumpversuche. Außerdem wurden die Monitoring-Untersuchungen und Wasserstandsmessungen fortgesetzt. Ergänzend sind im Frühjahr 2020 kleinräumige Tracerversuche im Porengrundwasserleiter sowie ein weiterer Pumpversuch im Kluffgrundwasserleiter geplant.

Mitte 2020 soll auf Grundlage der Ergebnisse aus den vorgenannten Erkundungsmaßnahmen eine standortübergreifende Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser erstellt werden. In diesem Zusammenhang soll ein konzeptionelles Modell für den Schadstofftransport aufgebaut werden, welches die speziellen hydraulischen und hydrochemischen Verhältnisse am Standort berücksichtigt.

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, Bickenbach und Prof. Burmeier Ingenieurges. mbH, Hannover
Probenahme und Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH, Marburg
Anlagenbau und -betrieb:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Dortmund
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

39) 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 in einem Gartenbrunnen eines Nachbargrundstücks erhöhte Gehalte von leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen 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 Geringfügigkeitsschwellenwertes im Grundwasser.



Grundwasserreinigungsanlage für den Sicherheitsbetrieb

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	rd. 700 m ²
Schadstofffahne:	rd. 17.500 m ²
Nutzung:	Wohnbebauung
Kontaminationssituation	
Boden	
LHKW	bis 12.000 mg/kg
Bodenluft	
LHKW	bis 14.560 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW	bis 156 mg/l

Im Abstrom des Grundstücks Ringstraße 51 verharren die Grundwasserbelastungen dagegen auf einem gleichbleibend hohen Niveau von rd. 2 - 20 mg/l LHKW.

Seit 2015 werden im Schutz der hydraulischen Abstromsicherung Maßnahmen zur Sanierung lokal begrenzter Bodenverunreinigungen innerhalb des Grundstücks der ehemaligen chemischen Reinigung umgesetzt.

Bereits abgeschlossen wurden der Bodenaustausch eines Hotspots mittels Ausbohren sowie die Sanierung der ungesättigten Bodenzone im Bereich der ehemaligen Reinigungsmaschinen (ehem. Scheune) mittels Bodenluftabsaugung über zwei Horizontalbrunnen. Tiefliegende, geringmächtige und/oder geringbelastete Restverunreinigungen werden in einem abschließenden, noch andauernden Sanierungsschritt unter Anwendung eines in-situ-Verfahrens (In-Situ-Chemische Oxidation) behandelt

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

In Abstimmung mit dem Regierungspräsidium werden durch die Stadt Rödermark

zukünftig Sanierungsuntersuchungen in der Ringstraße im Bereich der öffentlichen Kanalisation durchgeführt.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Boden	
ISCO-Sanierung 3. Injektionsphase	
Grundwasser	
Sanierung	
Grundwassersanierung (max. 2,5 m ³ /h)	2
Förderbrunnen	2
geförderte Wassermenge	20.109 m ³
Monitoring	
Ergänzung Messstellennetz	
Erkundung	
Oberstromerkundung GWM 26	
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	19 kg

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 2019. Im Jahr 2019 wurden 20.109 m³ Grundwasser gefördert, über die Sanierungsanlage abgereinigt und 19 kg LHKW aus dem Grundwasserkörper eliminiert.

Seit Beginn der Maßnahme konnten damit insgesamt 352 kg gelöste Schadstoffe entfernt werden.

Die hydraulischen Sicherungsmaßnahmen verlaufen erfolgreich. Schadstoffmessungen im Abstrom der Sicherungsbrunnen ergeben regelmäßig Gehalte im Bereich der Geringfügigkeitsschwelle oder darunter. Aufgrund rückläufiger Schadstoffgehalte konnte in 2019 ein weiterer Sicherungsbrunnen außer Betrieb genommen werden.

Im Jahr 2020 werden der Sicherungs- und Sanierungsbetrieb sowie das Grundwassermonitoring fortgesetzt.

Zuständige Behörde
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
Groundsolution GmbH, Oldenburg
Grundwassersicherung/
ISCO-Sanierung:
Sax + Klee GmbH, Mannheim

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

Die Metallwarenfabrik Hitzel & Beck errichtete 1953 in Ober-Roden in der Odenwaldstraße 44-48 Betriebsgebäude für eine Galvanik. Die Oberfläche von Metallen wurde auf nasschemischem Wege veredelt. Die dabei anfallenden Chemikalienreste versickerten anfangs in einer Sickergrube, erst 1955/56 wurden sie in das öffentliche Kanalnetz eingeleitet. Im Jahr 2000 wurde die Produktion eingestellt und das Insolvenzverfahren eröffnet.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	6.900 m ²
Fläche Schadensfahne:	200.000 m ²
Nutzung:	Industriegebiet

Kontaminationssituation

Boden

Nickel	bis 3.900 mg/kg
Chrom _{gesamt}	bis 3.600 mg/kg
Chrom VI Eluat	bis 0,2 mg/l
Fluorid Eluat	bis 3,4 mg/l
Kupfer	bis 3.900 mg/kg

Grundwasser

Nickel	bis 7 mg/l
Chrom _{gesamt}	bis 1,10 mg/l
Chrom VI	bis 0,94 mg/l
Cadmium	bis 0,30 mg/l
Cyanid	bis 0,16 mg/l
LHKW	bis 28 mg/l

1994/95 wurden erste Erkundungen durchgeführt, die im März 2001 fortgesetzt wurden. Die Sanierungsuntersuchung zeigte Bodenkontaminationen mit Schwermetallen auf einer Gesamtfläche von ca. 570 m², die bis in Tiefen von 4 m reichen. Das Grundwasser im Bereich des ehemaligen Betriebsstandortes war innerhalb einer Fläche von ca. 4.500 m² mit LHKW, Schwermetallen und Cyaniden belastet. Im Jahr 2001 wurde das Projekt der HIM-ASG übertragen.

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

Im Jahr 2013 wurden auf dem ehem. Betriebsgelände erhebliche Mengen an LHKW in der wassergesättigten Bodenzone in einer Tiefe von ca. 8 - 10 m u. GOK festgestellt. Nachdem im Jahr 2014 ein öffentlich-rechtlicher Vertrag zwischen dem Land Hessen und einem Investor geschlossen wurde, erfolgte in 2015 der Gebäudeabbruch und die Sanierung der wassergesättigten

Bodenzone durch den Investor. Ferner wurden in diesem Zusammenhang zwei Sanierungsbrunnen versetzt.

Die Sanierung der wassergesättigten Bodenzone erfolgte im Jahr 2016 durch die HIM-ASG. Gemäß Sanierungsplan wurde mittels überschrittener Großlochbohrungen rd. 95 % der bodengebundenen Schadstoffe entfernt. Insgesamt wurden bei der Baumaßnahme innerhalb von vier Monaten rd. 12.400 t Boden ausgehoben und dabei rd. 3.900 kg LHKW aus dem Untergrund entfernt.

Aufgrund des Betriebsalters wurde 2017 die Erneuerung der Sanierungsanlage erforderlich. Nach öffentlicher Ausschreibung und Vergabe begann die Errichtung der Verfahrenstechnik Ende 2017 und wurde Anfang 2018 abgeschlossen. Die Verfahrenstechnik wurde dabei vollständig innerhalb einer separaten Räumlichkeit in einer Tiefgarage untergebracht. Durch die neue Verfahrenstechnik kann auf den Einsatz von Chemikalien verzichtet werden. Die Abreinigung der LHKW wie auch des Chroms erfolgt ausschließlich über Aktivkohle und Ionentauschermaterialien. Insbesondere im Hinblick auf die künftige Nutzung der Gebäude als Wohngebäude stellt die neue Verfahrenstechnik eine technische Optimierung zum bisherigen, konventionellen Verfahren dar.

Wenige Tage nach der Inbetriebnahme zeigte sich das Vorhandensein von LHKW in Phase im Rohwasser. Zur sicheren Abreinigung der zutretenden Phase wurde die Verfahrenstechnik durch einen Schwerphasenabscheider und zusätzliche Wasseraktivkohlefilter ergänzt.

Zudem soll eine Klärung zur Herkunft der angetroffenen Phasenmengen erfolgen. Hierzu sind weitere Untersuchungsschritte wie z. B. eine Bodenluftuntersuchung vorgesehen.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung	
Durchsatz	45.000 m ³
Monitoring	2

ausgebrachte Schadstoffmenge GW

LHKW	1.947 kg
Chrom	2,3 kg

Im Jahr 2019 wurden über das Grundwasser 1.947 kg LHKW abgereinigt.

Insgesamt wurden bislang 2.963 kg LHKW ausgetragen. Zusätzlich wurden mehr als 12 l Reinphase über den Phasenabscheider ausgetragen.

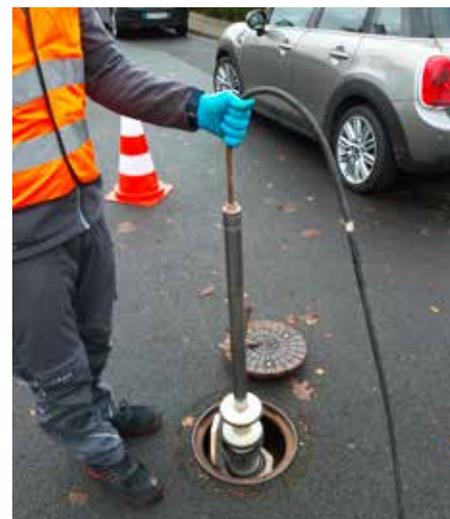
Sanierungskonzept

Boden (abgeschlossen)

Grundwasser

Grundwasserentnahme aus drei Brunnen und Entfernung der LHKW und Chrom

Im tieferen Grundwasserleiter wird seit mehreren Jahren einen deutlichen Anstieg an Zink- und Nickelgehalten beobachtet. Die Auffälligkeiten wurden Ende 2018 durch einen Pumpversuch überprüft. Um die Fließrichtung im 2. Grundwasserstockwerk zu bestimmen, wurde im November 2019 eine Grundwasserfließmessung durchgeführt.



Messung der Fließrichtung in GWM 32

Im Jahr 2020 sind weitere Untersuchungen zur Klärung der Herkunft der Schwerphase (reines Lösungsmittel) vorgesehen.

Zuständige Behörde

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

CDM Smith Consult GmbH, Bickenbach

Analytik:

WESSLING GmbH, Weiterstadt

Grundwassersanierung:

triplan Umwelttechnik GmbH, Utting

41) RODGAU-WEISKIRCHEN, EHEM. BETRIEBSGELÄNDE FA. ADAM HENKEL UND SÖHNE

Das ehemalige Firmengelände der Fa. Adam Henkel & Söhne, Metallwaren liegt in Rodgau-Weiskirchen in einem Wohn- und Gewerbegebiet. Das Gelände wurde ca. 40 Jahre durch die Familie Henkel industriell als Metallwarenfabrik genutzt. Es wurden so genannte Tiefziehteile produziert, zu deren Herstellung Ziehöle eingesetzt wurden. Im Rahmen der Bearbeitung wurden die Metallteile mittels Trichlorethen entfettet.

Nach der Stilllegung des Betriebs in 1995 wurde das ehemalige Betriebsgelände mit Einfamilienhäusern hochwertig bebaut. Im Zuge der Neubebauung wurden im Boden, in der Bodenluft und im Grundwasser hohe Gehalte an LHKW festgestellt.

Allgemeine Standortdaten

Fläche der Kontaminationsfahne: 25.000 m²

Nutzung: Wohn- und Gewerbegebiet mit Sport- und Freizeitflächen

Kontaminationssituation

Grundwasser LHKW bis 10 mg/l

Am 04.12.2008 wurde das Projekt an die HIM-ASG übertragen. Im Zuge der Detailerkundung wurden in den Jahren 2009/10 umfassende Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen durchgeführt.

Im Grundwasser wurde eine vom Altstandort ausgehende LHKW-Fahne lokalisiert, die sich mit sehr hohen Schadstoffkonzentrationen von 4 - 6 mg/l rd. 500 m in Richtung Nord-Nordwesten erstreckt. Angesichts der hohen Grundwasserbelastungen bestand Handlungsbedarf, so dass in 2010 eine Sanierungsanlage errichtet und Anfang 2011 in Betrieb genommen wurde.

Parallel zur Sanierung wurde der Standort in den folgenden Jahren durch umfangreiche Erkundungsmaßnahmen wie z.B. die Durchführung von DP-Sondierungen, die Erweiterung des Messstellennetzes wie auch die Umsetzung von Pumpversuchen genauer aufgenommen.

Im Ergebnis der einzelnen Untersuchungsschritte konnte die Schadstofffahne bis 2014 fast vollständig auskartiert werden.

Zu Beginn der Grundwassersanierung wurde die Schadstofffahne durch ins-

Innenansicht Sicherungsanlage



gesamt drei Förderbrunnen hydraulisch gefasst, die belasteten Wässer abgepumpt und gereinigt. Zur Sanierung aller Belastungen wurden zwischen 2013 und 2016 insgesamt drei weitere Sanierungsbrunnen in Betrieb genommen.

Durch die Pump-and-Treat-Maßnahme und die stetige Optimierung der Sanierung konnte die Schadenssituation bereits deutlich verbessert werden. Die hoch belasteten Bereiche in der Schadstofffahne verkleinern sich kontinuierlich. Zusätzlich konnten bereits zwei Sanierungsbrunnen aufgrund anhaltend geringer Schadstoffwerte stillgelegt werden.

Aktuell wird das belastete Grundwasser aus vier Sanierungsbrunnen gefördert und in einer Sanierungsanlage abgereinigt. Das gereinigte Grundwasser wird in die nahe gelegene Rodau eingeleitet. Bis Ende 2019 wurden ca. 550 kg LHKW aus dem Grundwasser entfernt.

Sanierungskonzept

Grundwasser Pump-and-Treat-Maßnahme

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

Neuere Ergebnisse im Bereich der Fahnen Spitze haben gezeigt, dass die erhöhten Befunde lokal auftreten. Zur weiteren Beurteilung der Schadenssituation im nordöstlichen Fahnen Spitzenbereich wurde im Dezember 2019 an der auffäl-

ligen GWM19 ein 2-wöchiger Pumpversuch durchgeführt und die vorhandenen LHKW-Belastungen aufgenommen.

In Abhängigkeit der Ergebnisse ist die Erfordernis einer weiteren Detailaufnahme zur Schadensausbreitung und ggf. eine Anpassung des Förderkonzeptes zu prüfen.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Pump-and-Treat

Optimierungsuntersuchungen zum Verbrauch der Wasseraktivkohle

Monitoring

2 x „großes“ Grundwassermonitoring
2 x „kleines“ Grundwassermonitoring
Pumpversuch an GWM19

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW Grundwasser 55 kg

Im Jahr 2020 sind die Fortsetzung der Grundwassersanierung und weitere Untersuchungen in der Fahnen Spitze geplant. Das Grundwassermonitoring wird fortgeführt.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Bickenbach
Bau und Betrieb der Sanierungsanlage:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode
Analytik:
SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH, Augsburg

42) SCHLÜCHTERN, EHEMALIGE VOGT-WERKE

Im Werksbereich der ehemaligen Fa. Vogt sind 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-, Bohr- und Lackierarbeiten durchgeführt, wobei zwischen 1968 und 1987 LHKW eingesetzt wurden.

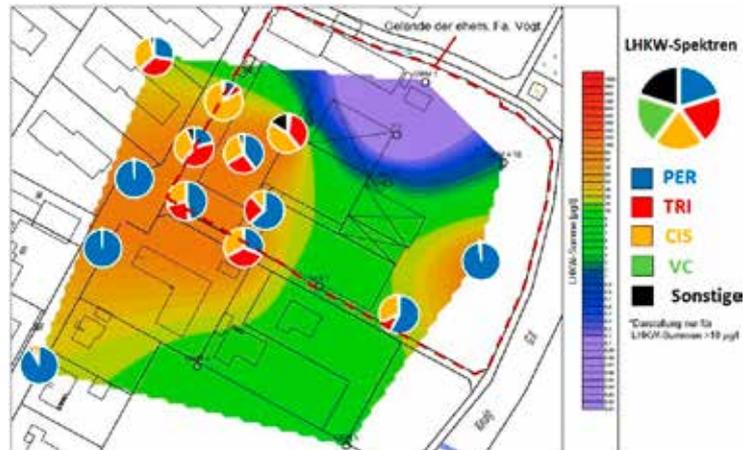
Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	ca. 12.000 m ²
ehemalige Nutzung:	Industriegebiet
Kontaminationssituation	
Boden	
LHKW	bis 140 mg/kg
MKW	bis 4.800 mg/kg
Bodenluft	
LHKW	bis 1.000 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW	bis 6 mg/l
MKW	unter Nachweisgrenze

In 1989 wurde eine erste Sanierungsmaßnahme in Form einer 4-wöchigen Bodenluftabsaugung ausgeführt. Seit 1990 wurde das Grundwasser mittels einer Pump-and-Treat-Maßnahme saniert. Die Sanierung wurde jedoch 2004 aufgrund der Insolvenz der Fa. Vogt abgebrochen.

In 2008 wurde der Fall temporär an die HIM-ASG übertragen. Im Zuge einer Beurteilung der geologischen, hydrogeologischen und umwelttechnischen Situation auf dem Projektgelände wurde festgestellt, dass noch immer eine Grundwasserbelastung mit LHKW gegeben ist, die in großen Flächenbereichen den Geringfügigkeitschwellenwert der GWS-VwV erheblich überschreitet und über die Grundstücksgrenzen hinaus reicht.

Die durch das Land Hessen angestrebte Grundstücksvermarktung führte dazu, dass ein potentieller Investor 2009 ein erstes Sicherungs- bzw. Sanierungskonzept erarbeiten ließ. Verkauft wurde das Grundstück im Endeffekt jedoch nicht. Daher übertrug das Regierungspräsidium in 2010 die weitere Bearbeitung an die HIM-ASG.

In 2010 und 2011 wurden eine Räumung des Geländes von Altgebinden mit wassergefährdenden Stoffen bzw. eine Eliminierung einer oberflächennahen Bodenbelas-



LHKW-Konzentrationsentwicklung mit LHKW-Spektrum (April 2019)

tung vorgenommen. In 2011 wurden drei neue Sanierungsbrunnen hergestellt.

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

Mittels Pumpversuch konnte 2014 belegt werden, dass die Grundwasserbelastung auf dem ehem. Vogt-Gelände vor dem weiteren Abströmen über die Grundstücksgrenzen hinaus wirksam gehindert wird.

In den Jahren 2016/2018 erfolgten Grundwasseruntersuchungen auf PFT; hierbei wurden keine Belastungen festgestellt.

Sanierungskonzept	
Grundwasserfassung über drei Sanierungsbrunnen, Wasserreinigung über eine Aktivkohlefilteranlage	

Im April 2017 wurde die WAA testweise außer Betrieb genommen, seitdem wird das Grundwassermonitoring in enger zeitlicher Abfolge ausgeführt. Nach Abschaltung der WAA wurden die ehemaligen Produktionshallen rasterförmig mit dem Direct-Push-Verfahren untersucht. Ziel war, möglicherweise bisher noch nicht erkannte LHKW-Eintragsorte zu identifizieren. Dabei wurden in einigen Flächenteilbereichen erhöhte Grundwasser- bzw. Bodenluftbelastungen erfasst.

2018 wurden diese Verdachtsflächenbereiche mittels direkter Bodenuntersuchungen überprüft. In diesem Rahmen wurden eine Reihe nicht zusammenhängender und zumeist in ihrer vertikalen und horizontalen Reichweite limitierter Bodenbelastungen mit moderaten LHKW-Belastungen erkannt. Für die drei Teilflächen wurde ein weiterer Untersuchungsbedarf festgestellt.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser Monitoring	
Probenahmezyklen	4
Analytik auf LHKW	84
Erkundung	
Messstellen	6
Kleinmessstellen	4
Inliner-Sondierungen	31
Analytik auf LHKW (Feststoff)	216
Analytik auf LHKW (Bodenluft)	31
Analytik auf LHKW (Grundwasser)	17

In 2019 wurden zur näheren Untersuchung der Verdachtsflächen und zur Abgrenzung der Schadstofffahne sechs GWM errichtet. Zudem wurden die Verdachtsflächen mittels Inliner-Bohrungen detaillierter erkundet. Für den früheren Tri-Waschplatz wurde auf Basis der Ergebnisse ein Handlungsbedarf festgestellt. Dort betragen die LHKW-Feststoffkonzentrationen bis zu 200 mg/kg, die GW-Konzentrationen bis zu 20 mg/l und die Bodenluftbefunde bis zu 1.000 mg/m³.

In 2020 sind in diesem Bereich 6-wöchige Pumpversuche mit paralleler Bodenluftabsaugung geplant. Auf Basis der Ergebnisse wird über die Fortführung einer Sanierung entschieden.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

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

43) STADTALLENDORF, RÜSTUNGSALTSTANDORT

Im Zuge des nationalsozialistischen Rüstungsprogramms entstand nach 1938 südlich der Ortschaft Allendorf im Landkreis Marburg die größte TNT-Produktionsstätte der deutschen Rüstungsproduktion. In der DYNAMIT AG (DAG) wurden bis zur Stilllegung des Werkes 1945 ca. 130.000 t Roh-Trinitrotoluol (TNT) produziert und zu Bomben und Granaten verarbeitet.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche (DAG+WASAG-Gelände)	ca. 600 ha
Nutzung:	Wohnen, Gewerbe, Industrie
Kontaminationssituation	
Boden	Sprengstofftypische Schadstoffe (Nitroaromaten)
	Mittel- und Spitzenwerte in den betroffenen Bereichen jeweils in Größenordnungen über den nutzungsbezogenen Eingreifwerten
	stellenweise kristalliner Sprengstoff in Gramm- bis Kilogrammengen
	Punktuell PAK
Grundwasser	Σ Nitroaromaten
	bis 178 mg/l

Mit Freigabe des DAG-Werksgeländes erfolgte rasch eine Besiedlung und Umnutzung ehemaliger Produktionsgebäude durch Gewerbebetriebe und privaten Wohnungsbau. Die vorhandene Infrastruktur der Wasserwerke der DAG wurde in die regionale Trinkwasserversorgung integriert. Der Standort wird heute intensiv genutzt: ca. ein Viertel der 21.000 Einwohner Stadallendorfs wohnt auf Grundstücken, die ehemals der Sprengstoffproduktion dienten, ca. 8.000 Menschen arbeiten dort in Klein- und Großbetrieben. Das Wasserwerk Stadallendorf 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 Grundwasserbe-

lastungen zeigten, dass eine Grundwassergefährdung besteht.

Der HIM-ASG wurde mit Wirkung vom 01.01.1993 die Projektleitung für die Erkundung, Sanierung und Sicherung des Rüstungsaltsstandortes Stadallendorf übertragen.

Die Bodensanierung begann 1996 mit der Sanierung einer Testfläche und wurde in mehreren Sanierungsteilräumen bis 2005 fortgesetzt.

Auch nach Abschluss der Bodensanierung im bewohnten Bereich der DAG wird die hydraulische Sicherung so betrieben, dass ein Zustrom von belastetem Grundwasser zu den Förderbrunnen der Trinkwassergewinnung verhindert wird.

Darüber hinaus soll der Abstrom belasteten Grundwassers minimiert werden. Im Boden auch nach der Sanierung verbleibende Schadstoffe machen einen langfristigen Betrieb der hydraulischen Sicherung zum Schutz der Trinkwassergewinnung erforderlich.

Kontaminierter Boden wurde bis zum Jahr 2005 zu einem Zwischenlager und von dort zu einer thermischen Bodenbehandlungsanlage transportiert. Seit 1997 wurden dort 116.519 t behandelt. 154.285 t wurden bis Ende 2006 im Untertageversatz und in Deponien verwertet. Der Betrieb des Zwischenlagers wurde im Mai 2006 eingestellt.

Sanierungskonzept
Das Sanierungskonzept sieht für die sanierungsbedürftigen Flächen eine nutzungs- und grundwasserbezogene Bodensanierung bei gleichzeitiger hydraulischer Sicherung vor

Die Sanierungsmaßnahmen wurden und werden durch eine intensive Bürgerbeteiligung begleitet. Die betroffenen Bürger werden frühzeitig und umfassend informiert und in ggfs. anfallende Sanierungsmaßnahmen einbezogen. Das Bürgerbeteiligungs-Büro wurde bis Ende 2004 mit Finanzierung durch das Land Hessen von HIM-ASG und Stadt getragen. Information und Beratung der Betroffenen erfolgen ab 2005 durch die Projektleitung der HIM-ASG.

Ab November 2008 bis Juli 2009 wurde die Sanierung im Bereich TRI-Graben Münchbach durchgeführt. Die durch die Ableitung von kontaminierten Abwässern entstandenen Belastungsbereiche befin-

den 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 Stadallendorf für die Durchleitung von Niederschlagswässern eines Straßenneubaus durch die Wasserschutzzone II notwendig war. Insgesamt wurden über die Gesamtzeit der Sanierung 16.369,69 t Boden entnommen und der Entsorgung zugeführt.

Im direkten Anschluss an diese Sanierung erfolgte ab August bis Dezember 2009 die Sanierung der Flurstücke 166/1 und 167/4. Die Belastungen befanden sich westlich der ehemaligen TRI-Halde und standen im Zusammenhang mit Verunreinigungen aus dem Bereich der Abwasserbehandlungsanlagen. Insgesamt wurden 4.101,85 t Boden entnommen und entsorgt.



Erkundungsbohrungen im Altgebäude 253

Durch weitere Erkundungsmaßnahmen in 2010 wurden die festgestellten hohen Belastungen, vor allem mit den leichtflüchtigen 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 Vakuumentwäs-

serung abgesenkten Grundwasseroberfläche auszutauschen.

Die Belastungen in der gesättigten Zone sollen durch hydraulische Maßnahmen, im Bedarfsfall unterstützt durch die Injektion von Alkohol, entfernt werden.

Eine besondere Herausforderung bei der Sanierung waren die naturschutzfachlichen Auflagen für das Arbeiten in einem beengten, geschützten Waldbereich (Urwaldzelle). Die Arbeiten wurden durch eine ökologische Baubegleitung überwacht.

Ferner unterlagen die Maßnahmen aufgrund der Schadstoffausgasungen intensiven Arbeits- und Immissionsschutzmaßnahmen.

Die Sanierungsmaßnahmen wurden Mitte 2014 begonnen und im September 2015 abgeschlossen. Dabei wurden insgesamt 31.637 t verunreinigter Boden bzw. eine Schadstofffracht von 8.840 kg Nitroaromaten entsorgt.

In 2016 wurden zur Sanierung der gesättigten Zone vorbereitende Arbeiten (Beprobungen von Infiltrationslanzen) durchgeführt. Hierbei wurden bis zu 230.170 µg/l Nitroaromaten und bis zu 9.890 µg/l BTEX im Grundwasser festgestellt. Die Planung sah vor, das belastete Wasser mittels Vakuumlanzen zu fördern und abzureinigen. Dazu wurde in 2017 eine Vakuumreinigungsanlage am Standort installiert und im Juli 2018 in Betrieb genommen. Hierbei werden erhebliche Konzentrationen an Nitroaromaten, BTEX und Methylaniline gefördert. Im Jahr 2019 wurden in der Kleinniederung 47 kg Nitroaromaten, 0,5 kg BTEX und 21,6 kg Methylaniline über die Vakuumlanzen aus dem Grundwasser entfernt. In 2019 wurde die Vakuumentnahme deutlich vergrößert, um die Kapazitäten zu erhöhen und die Ausfallsicherheit zu verbessern.

In 2016 wurden im Rahmen einer privaten Baumaßnahme im bereits sanierten westlichen DAG-Gebiet (Neubauvorhaben Doppel-Einfamilienhaus) bislang nicht bekannte STV-verunreinigte Böden angetroffen. Nachdem in 2017 bereits auf einem der Grundstücke eine Sanierungs-/Sicherungsmaßnahme durch Bodenentnahme und den Einbau eines Sicherungselements (115 m² Bentonitmatte sowie Kies- und Vlieschichten) vorgenommen wurde, erfolgte auf einem weiteren dieser Grundstücke in 2018 der Aushub und die Entsorgung weiterer STV-belasteter Böden, die im Rahmen des Neubaus auf dem Wohngrundstück angefallen sind.

Falls in 2020 durch die Stadtwerke Kanal-sanierungsarbeiten im DAG-Gebiet durchgeführt werden, werden dabei auch STV-verunreinigte Böden anfallen. Die STV-bedingten zusätzlichen Kosten werden auch in diesem Fall durch das Land übernommen.

Im zentralen DAG-Gebiet stehen darüber hinaus noch vereinzelt Objekte zur Sanierung an:

Das als Wohngebäude genutzte Altgebäude 256 (ehem. MNT-Lager) wurde in 2018 durch die HIM-ASG samt Grundstück zum Zwecke der Sanierung erworben. Gemäß dem 2018 für verbindlich erklärten Sanierungsplan ist das Altgebäude in 2019 vollständig inkl. der Fundamente zurückgebaut worden. Der Rückbau des Kellergeschosses und des Bodens erfolgte innerhalb einer vollständigen Einhausung mit Ablufterfassung/-reinigung. Der unterhalb der Kellersohle befindliche, mit MNT verunreinigte Boden wurde bis auf unzugängliche Belastungen in den Klüften des Festgesteins in Tiefen größer 7 m unter GOK ausgekoffert und mit sauberem Boden verfüllt. Dabei wurde eine horizontale Dränschicht eingebaut, die ggf. verbliebene Restbelastungen in der Bodenluft seitlich ableitet. Das Grundstück soll wieder veräußert werden.

Ein Teil des Altgebäudes 334/334a wurde während der Sanierung in den Jahren 2000/2001 aus Gründen der Zutrittsbeschränkung nicht einbezogen. Hier wurde bis 1945 Schwefelsäure hochkonzentriert und Generatorgas hergestellt. Nach der Sprengung 1945 wurden lediglich Planierarbeiten durchgeführt, viele der belasteten Gebäudeteile verblieben im Boden. Im Rahmen der Erkundung wurde festgestellt, dass die Hauptbelastung im Boden aus PAK, insbes. Benzo(a)pyren, besteht. In 2019 wurde dazu ein Sanierungsplan eingereicht und vom Regierungspräsidium für verbindlich erklärt. Ende 2019 wurden die Sanierungsmaßnahmen begonnen, die bis Mitte 2020 zum Abschluss gebracht werden sollen. Es erfolgt i. W. ein Bodenaustausch im Innenbereich der Altgebäude 334 und 334a.

Da die Schadstoffe im Boden nicht vollständig beseitigt werden können, ist am Standort Stadtallendorf eine langfristige hydraulische Sicherung erforderlich, deren Betrieb fortlaufend optimiert wird.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Boden

Sanierung Altgebäude 256

Entsorgung von Boden/Bauschutt	3.029 t
Baustoffen	95 t

Raumluft

Raumluftmessungen

Durchführung von Raumluftmessungen Im Altgebäude 309a/348 (inkl. Wiederholungsmessungen) sowie Betrieb von mobilen Raumluftreinigungsgeräten

Detailerkundungen

Boden-/Baustofferkundung Altgebäude 253

Wandbohrungen mit Baustoffprobe	2
Großlochbohrungen mit Bodenprobe	
und Ausbau zu Bodenluftpegeln	2
Ergebnisauswertung und Variantenbetrachtung Sanierung	

Boden-/Baustofferkundung Altgebäude 309a/348

Ergebnisauswertung der Erkundungen von 2018 und Variantenbetrachtung Sanierung

Boden-/Baustofferkundung Altgebäude 706

Betonkernbohrungen/Baustoffprobe	3
Kleinrammbohrungen im (Kriech-) Keller mit Bodenprobe	3
Ergebnisauswertung und Variantenbetrachtung Sanierung	

Grundwasser

Hydraulische Sicherung DAG

Abschöpfbrunnen (in Betrieb)	4
geförderte Wassermenge	275.719 m ³
max. Input NA	332 µg/l
durchschn. Input NA	168 µg/l
entfernte Menge NA	44,7 kg

Hydraulische Sicherung Kleinniederung

Abschöpfbrunnen (in Betrieb)	2
geförderte Wassermenge	32.370 m ³
max. Input NA	3.851 µg/l
durchschn. Input NA	1.240 µg/l
entfernte Menge NA	7,56 kg

Vakuumanlage Kleinniederung

Vakuumanlagen (in Betrieb)	5
geförderte Wassermenge	703 m ³
max. Input NA	95.628 µg/l
durchschn. Input NA	46.194 µg/l
entfernte Menge NA	33,6 kg
entfernte Menge Methylaniline	21,6 kg
entfernte Menge BTEX	0,5 kg

Monitoring

Probenahmen und Analysen	326
max. Konzentration	48.831 µg/l

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 2019 haben gezeigt, dass die Außerbetriebnahmen bisher keine negativen Auswirkungen auf das Gesamtsystem hatten.

In 2019 wurden zur Vorbereitung der Anpassung des Betriebs der Hydraulischen Sicherung Pumpversuche an ASB6 und ASB11 durchgeführt.

Am Wasserwerk III (max. Aufbereitungskapazität 200 m³/h) wurde das in 2018 mit dem Betreiber ausgearbeitete Optimierungskonzept fortgeführt. Im Mittel werden derzeit ca. 40-50 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 Altgebäuden wurden Hinweise auf Belastungen der Raumluft mit MNT und Toluol festgestellt. 2016 begann die Untersuchung der Raumluft in den Gebäuden. Daher wurde dieses Thema auch in 2019 intensiv weiter verfolgt.

Nach Auswertung von historischen Daten wurden 34 potentiell mit Raumluft belastete Gebäude begangen und es wurden Raumluftmessungen durchgeführt und ausgewertet. In belasteten Gebäuden wurden mobile Raumluftreiniger eingesetzt, um die Qualität der Raumluft zu verbessern. Für alle Gebäude wurden Gefährdungsabschätzungen angefertigt und weiterführende Maßnahmen, falls nötig, vorgeschlagen.

Mit Detailerkundungen der Bausubstanz in den belasteten Gebäuden soll die Ursache der Belastungen, wenn möglich, eingegrenzt werden, woraufhin spezifische Sanierungsmaßnahmen abgeleitet werden können.

Die Detailerkundungen wurden 2017 begonnen und in 2018 und 2019 fortgesetzt. Insgesamt wurden 5 Gebäude untersucht, davon vier in 2018. In zwei



Einhausung Kellerfreilegung Altgebäude 256

Gebäuden wurden die Detailuntersuchungen 2019 noch weiter ergänzt. Insgesamt wurden im Rahmen dieser Detailuntersuchungen knapp 30 Betonkernbohrungen, 30 Wandbohrungen und mehr als 30 Rammkernsondierungen durchgeführt. Insgesamt wurden knapp 300 Proben aus Boden, Baustoffen, Bodenluft, Sicker- und Grundwasser genommen und auf die typischen Schadstoffgruppen STV und BTEX hin analysiert. Die Auswertungen der Ergebnisse der Untersuchungen von 2018 und 2019 zeigen, dass in vier der 5 Gebäude aufgrund der Belastungen weitere Maßnahmen notwendig sind. Hierzu wurden 2019 für diese Gebäude Sanierungsvarianten betrachtet und bewertet. Im Ergebnis wurde auf Basis dieser umfangreichen Datengrundlage der vollständige Rückbau von drei weiteren Gebäuden als nachhaltigste und sicherste Sanierungsvariante vorgeschlagen. Die Vorschläge werden behördlicherseits geprüft.

Im Jahr 2020 werden das Grundwassermonitoring und der Betrieb der Hydraulischen Sicherung sowie der Anlage in der Kleinniederung fortgesetzt. In der Kleinniederung wird die erweiterte Entnahme mittels der Vakuumplanzen kontinuierlich betrieben. Im Frühjahr 2020 erfolgt eine Auswertung des bisherigen Anlagenbetriebes mit Empfehlungen zum weiteren Vorgehen.

Das Raumluftmonitoring und der Betrieb von mobilen Luftreinigungsgeräten sind 2020 im Altgebäude 309a/348 fortzuführen. In dem Altgebäude 206 sollen weite-

re Untersuchungen zur Lokalisierung der Schadstoffquellen ausgeführt werden. Ggfs. sind auch noch im Altgebäude 253 Erkundungen durchzuführen.

Die Sanierung des Altgebäudes 334/334a wurde in 2019 begonnen und soll 2020 zum Abschluss gebracht werden. Für die Sanierung der verunreinigten Böden unterhalb des Altgebäudes 309a/348 ist in 2020 die Erarbeitung der Sanierungs- und Ausführungsplanung vorgesehen sowie die Umsetzung der Rückbau- und Sanierungsarbeiten.

44) 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 wurde 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.

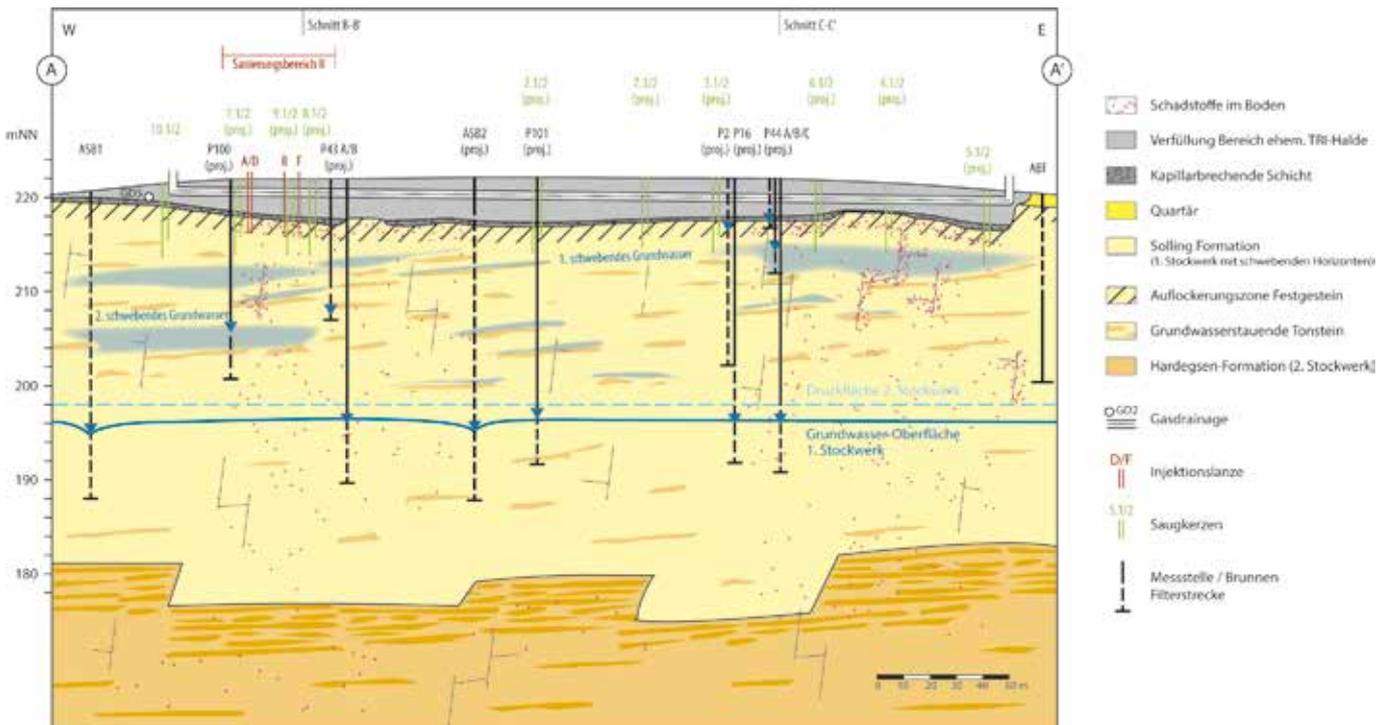
Im Zeitraum 2007 bis 2009 wurden neben dem dreimonatlichen Grundwassermonitoring die im Jahr 2005 errichteten Saugkerzen mehrfach beprobt und dabei im Sickerwasser Gehalte von bis zu 320 mg/l Nitroaromaten festgestellt. Aufgrund der Ergebnisse wurden die weitergehenden Maßnahmen mit den Behörden abgestimmt. 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.

Nach einer intensiven Phase der Modellierung wurden im Rahmen eines Großversickerungsversuchs im Dezember 2010 ca.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser	
Hydraulische Sicherung TRI-Halde	
Abschöpfbrunnen (in Betrieb)	2
Abschöpfbrunnen 1 und 2	
geförderte Wassermenge	64.481 m ³
max. Input NA	165 µg/l
durchschn. Input NA	108 µg/l
entfernte Menge NA	6,85 kg
Drainage	
geförderte Wassermenge	11.538 m ³
max. Input NA	5.756 µg/l
durchschn. Input NA	2.908 µg/l
entfernte Menge NA	33,61 kg
P 55	
geförderte Wassermenge	3.080 m ³
max. Input NA	1.398 µg/l
durchschn. Input NA	469 µg/l
entfernte Menge NA	1,51 kg
Abwehrbrunnen	
geförderte Wassermenge	11.138 m ³
max. Input NA	13.440 µg/l
durchschn. Input NA	4.752 µg/l
entfernte Menge NA	59,99 kg



Profilschnitt Tri-Halde

750 m³ Trinkwasser in das System eingespeist. Ziel war die Bilanzierung der Wasser- und Stoffströme sowie die Einschätzung von Maßnahmen zur beschleunigten Auswaschung der Schadstoffe. Die Auswertung der Ergebnisse hat gezeigt, dass eine deutliche Beschleunigung, insbesondere für die MNT, die aufgrund der hohen Schadstoffmassen die längste Ausstragszeit haben, durch eine Spülung mit Wasser im Bereich lokaler Belastungsschwerpunkte erreicht werden kann.

In 2013 wurde im Sanierungsbereich II eine Einspeisung von ca. 4.800 m³ Trinkwasser in die ungesättigte Zone durchgeführt. Die Versuchsauswertung in 2014 hat deutliche Mobilisierungseffekte gezeigt, allerdings ist ein erheblicher Einsatz von Wasser erforderlich. Eine Variantenprüfung zur Ermittlung der wirtschaftlichsten Wasserbeschaffung hat ergeben, dass eine Förderung von Rohwasser aus dem nicht mehr betriebenen ehemaligen Trinkwasserbrunnen FB11 qualitativ und quantitativ geeignet ist.

Nach den vorbereitenden Arbeiten zur Nutzung des FB11 im Jahr 2016 und der behördlichen Genehmigung 2017 wurden die Rohrleitungen verlegt und die Schachtbauwerke errichtet. Die Spülungsmaßnahme erfolgte von Juni 2018 bis September 2019. In dieser Zeit wurden über bis zu 6 Lanzen im Mittel ca. 3 m³/h Grundwasser reinfiltrierte. Die Maßnahme wurde aufgrund der nur eingeschränkt nachweisbaren Wirksamkeit in 2019 beendet.

Für 2020 sind die Fortsetzung des Monitorings und der Betrieb der Hydraulischen Sicherung gemäß Bescheid vorgesehen. Weiterhin sollen neuerliche Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffgehalte im Untergrund der TRI-Halde eruiert werden.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen Monitoring, Hydraulische Sicherung:

ahu GmbH, Aachen

Ingenieurleistungen Boden:

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH, Achim

Analytik:

WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg

Bauleistungen Altgebäude

256/334/334a:

STRABAG Umwelttechnik GmbH,
Düsseldorf

Begleitung Vergabeverfahren:

IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

45) 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.



Blick in die Wasseraufbereitungsanlage

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

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung	
geförderte Wassermenge	76.500 m ³
Probenahmen	210
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	8,6 kg

Die Wasseraufbereitungsanlage wurde seit Inbetriebnahme im März 2016 kontinuierlich betrieben. Über sie wurden insgesamt 277.000 m³ Wasser gefördert, davon 76.500 m³ im Jahr 2019. Dabei konnten 37 kg Schadstoffe aus dem Grundwasser entfernt (davon 8,6 kg im Jahr 2019) und eine weitere Schadstoffreduktion erreicht werden.

Sanierungskonzept

Bodenluftabsaugung zur Abreinigung der ungesättigten Zone (abgeschlossen)

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

Fahnen Spitzensanierung und Abstromsicherung mittels Pump-and-Treat

Im Jahr 2020 sollen die Grundwassersanierung und das Grundwassermonitoring weitergeführt werden.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
HYDRODATA GmbH, Oberursel
Betrieb Grundwasseraufbereitung:
Sax + Klee GmbH, Mannheim
Analytik:
WESSLING GmbH, Weiterstadt
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

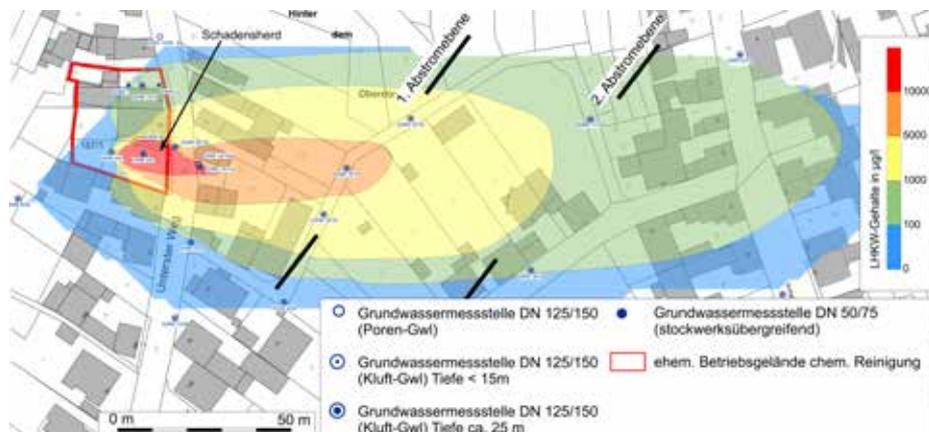
46) WETZLAR-DUTENHOFEN, CHEMISCHE REINIGUNG SEILER

Auf dem Grundstück in Wetzlar-Dutenhofen, Unterster Weg 8-10, wurde von 1972 bis 1996 die Chemische Reinigung Seiler betrieben. Das ehem. Betriebsgelände befindet sich in einem Wohngebiet

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

In den Folgejahren wurde ein Netz mit Grundwassermessstellen (GWM) aufgebaut, an denen ein halbjährliches Monitoring durchgeführt wird. Um die Freisetzung von Schadstoffen aus den Außenbereichen des Standortes zu unterbinden, wurden 2009 die Hofflächen versiegelt.

2014 wurden zwei Immissionspumpversuche über je drei Wochen durchgeführt.



LHKW-Schadstofffahne Grundwasser

Als Hauptgrundwasserleiter fungieren die klüftigen Grauwacken. Das Grundwasser ist i.d.R. gespannt und fließt in östl.-südöstl. Richtung. Die Ergiebigkeit des Klufftgrundwasserleiters ist mit max. 0,6 m³/h gering.

Ausgehend vom ehem. Betriebsgelände hat sich im Klufftgrundwasserleiter eine mind. 140 m lange und rd. 60 m breite LHKW-Fahne mit Gehalten > 1 mg/l ausgebreitet. Die berechneten Schadstofffrachten entsprechen der Einstufung als „große schädliche Grundwasserverunreinigung“.

Im Zeitraum 2016 bis 2019 fanden Sanierungsuntersuchungen statt. Raumluftuntersuchungen im Jahr 2016 auf LHKW ergaben keine gesundheitliche Gefährdung für die Anwohner. Im Rahmen der Sanierungsuntersuchungen wurden insgesamt 8 GWM zur Fahnenabgrenzung installiert. An drei GWM wurden 2017 Pumpversuche durchgeführt. 2018 wurden Laboruntersuchungen zum biologischen Abbaupotenzial fertiggestellt. Sie zeigen, dass das natürliche Selbstreinigungspotenzial unter Standortbedingungen und auch unter Zugabe eines Cosubstrates gering ist.

Mittels eines Markierungsversuchs wurde die GW-Abstandsgeschwindigkeit ermittelt. Auf Grundlage der hydrogeologischen Tests und der Belastungen im Grundwasser wurde 2018 ein numerisches GW-Modell erstellt und u.a. die Entwicklung der LHKW-Fahne simuliert. Im Ergebnis ist ohne Sanierungsmaßnahmen mit einer Ausbreitung der LHKW-Fahne zu rechnen.

Mit Hilfe einer Varianten- und Machbarkeitsbetrachtung wurden 2018 Sanierungsverfahren im Hinblick auf ihre Eignung und Effizienz zur Abstromsicherung bewertet und eine Vorzugsvariante ausgearbeitet.

Der auf der Sanierungsuntersuchung basierende Sanierungsplan (2019) sieht eine hydraulische Grundwassersicherung im Bereich des Schadensherdes sowie der 1. und 2. Abstromebene als Pump-and-Treat-Maßnahme vor.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser	
Erkundung/Überwachung	
Monitoring (Frühjahr/Herbst 2019)	2
Analysen auf LHKW	38
Messstellen	3
Messstellenrückbau	1

Sanierungsplan nach § 3 BBodSchG

Sanierungsplan Grundwasser

Monitoringberichte

Monitoringberichte, halbjährlich

2020 wird neben dem Monitoring eine Ausführungsplanung für die Sicherungsmaßnahme erstellt und das Ausschreibungsverfahren für den Bau der Sanierungsanlage vorbereitet.

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

Allgemeine Standortdaten

Fläche Betriebsgelände:	660 m²
Nutzung:	Wohngebiet

Kontaminationssituation

Schadenszentrum

Boden

LHKW bis 117 mg/kg

Raumluft

LHKW bis 12 µg/m³

Grundwasser

LHKW (max.) bis 152 mg/l

Schadstofffahne Grundwasser

LHKW	bis 11,9 mg/l
Länge d. Schadstofffahne	>140 m
Fläche d. Schadstofffahne	>7.500 m²

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

Lokal liegt eine geringe Schichtwasserführung in den quartären Lehmschichten und Aufwitterungshorizonten vor.

47) WIESBADEN-BIEBRICH, CHEMISCHE FABRIK, LEMBACH & SCHLEICHER

Das ehemalige Betriebsgelände der Chemischen Fabrik Lembach & Schleicher liegt in Wiesbaden-Biebrich. Die ehemalige Fabrik stellte auf dem Grundstück ab den 1870er Jahren den Farbstoff Fuchsin her. Während der Produktion wurden Arsen und arsenhaltige Säuren eingesetzt.

In 1919 wurde der Betrieb der Farbenfabrik eingestellt und die Betriebsgebäude größtenteils abgerissen. In 1927 erwarb ein noch heute ansässiges Chemie- und Pharmaunternehmen diverse Teilgrundstücke der ehemaligen Farbenfabrik und bebaute diese nach und nach.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	rd. 1.800 m ²
Nutzung:	Industriegebiet
Kontaminationssituation	
Boden	
Arsen	bis 56.400 mg/kg
Grundwasser	
Arsen (Zentrum)	bis 41 mg/l
Arsen (Fahne)	bis 66 mg/l

Nach diversen Erkundungen wurde eine Grundwasserbelastung mit Arsen und LHKW festgestellt. Das Schadenszentrum wies eine Größe von rd. 1.800 m² auf.

In 2011 wurde im Schadenszentrum auf einer Fläche von ca. 900 m² der Boden und Bauschutt bis auf den Grundwasserstauer (5-6 m u. GOK) ausgehoben und hierdurch die Schadstoffquelle größtenteils entfernt. Die Bodensanierung erfolgte bei laufendem Betrieb des Chemie- und Pharmaunternehmens, so dass unter einem Gebäudeteil, der nicht rückgebaut werden konnte, Restbelastungen im Boden verblieben. Zudem gibt es Restbelastungen im Bereich des südlich verlaufenden Rheinuferweges.

Im Rahmen der Bodensanierung wurden ca. 12.500 t Boden und Bauschutt ausgehoben und verwertet bzw. entsorgt.

Während der Sanierung wurde eine Bauwasserhaltung betrieben. Nach Beendigung der Bodensanierung 2011 wurde die Wasseraufbereitungsanlage der Bauwasserhaltung für die hydraulische Sicherung der Restbelastungen unterhalb des Betriebsgebäudes ausgebaut. Die Pump-and-Treat-Maßnahme erfolgt über drei Förderbrunnen (Kr 13).

Nach Beschluss eines Mediationsverfahrens mit der Sanierungspflichtigen des südlichen Bereiches an der Grenze zu den Rheinwiesen, der Landeshauptstadt Wiesbaden, wurden die dort noch bestehenden Restbelastungen zunächst über drei weitere Förderbrunnen (SB 1-3) hydraulisch gesichert. Die Brunnen mussten jedoch im August 2014 aufgrund zu geringen Nachlaufs abgeschaltet werden. Zurzeit plant die Stadt Wiesbaden eine alternative Sanierung dieser Bodenbelastungen.

Seit 2015 war ein deutlicher Rückgang der Förderraten und des Schadstoffaustrags zu verzeichnen. Mit dem Ziel verbleibende Restkontaminationen besser zu erfassen und auszuspülen wurde im Oktober 2016 am Standort probeweise eine Kreislaufspülung eingerichtet. Hierbei wurde das Reinwasser der WAA im Zustrom der Förderbrunnen Kr 1-3 über eine bestehende Drainageleitung reinfiltriert. Im Ergebnis des Testbetriebs konnten die Förderraten sowie die Arsengehalte im Rohwasser der Brunnen gesteigert und somit die Austragsraten verbessert werden. Die Kreislaufspülung wurde daher in 2017 zunächst in den Dauerbetrieb überführt.

Anfang Oktober 2017 wurden z.T. erhebliche biologische Ablagerungen in den Förderbrunnen Kr 1-3 sowie der Sanierungsanlage beobachtet. Im Ergebnis einer Ursachenforschung wurden diese Effekte als eine negative Folge der Kreislaufspülung ausgemacht, durch die sauerstoffreiches Wasser dem Aquifer zugeführt wurde, das zum Wachstum der Bakterien führte. Zur Aufrechterhaltung der Sanierung erfolgten eine Brunnenregenerierung, die Reinigung der Verfahrenstechnik sowie die Einstellung der Kreislaufspülung.

Im Jahr 2019 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser Sanierung	
geförderte Wassermenge	81 m ³
Monitoring	4 x jährlich
Anlagenüberwachung	monatlich
Überbohrung EB3	
Messstellen	1
Tracerversuche	2
ausgebrachte Schadstoffmenge	
Arsen	0,5 kg

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



Überbohrung EB3

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

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

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

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

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

Für den quartären Aquifer zeigen die Bodenproben stark streuende Arsengehalte. Die im weiteren Zustrom platzierten Messstellen weisen im Vergleich zum bekannten ehemaligen Eintragsbereich geringe Arsengehalte in der Bodenmatrix auf. Die Kontamination des Bodens durch Arsen konnte so in Richtung Zustrom eingegrenzt werden.

Sanierungskonzept

Phase I:

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

Phase II:

Hydraulische Sicherung / Sanierung der Restbelastungen mittels Pump-and-Treat

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

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

Die höchsten Arsengehalte im tertiären Grundwasserleiter wurden in den Bodenproben der Tonschicht im Übergangsbereich zwischen Quartär und Tertiär aufgefunden. In den tieferen Bereichen ist eine deutliche Abnahme der Gehalte zu erkennen. Die Arsengehalte sind auf Grundlage

von Eluat-Untersuchungen an der Bodenmatrix als eher gering mobilisierbar einzustufen. Dennoch ist eine Gefährdungsbeurteilung für den tiefen Wasserleiter vorgesehen, da die im Grundwasser festgestellten Ergebnisse der tertiären Messstellen ebenfalls erhöhte Arsengehalte um die 2 mg/l zeigen.

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

Anthropogen ist die natürliche Grundwasserbewegung aufgrund der am Standort eingebrachten Bohrpfahlwand mit mehreren hydraulischen Fenstern gestört. Die unterschiedlichen Rahmenbedingungen bilden eine Herausforderung für das Verständnis der Standorthydraulik und der damit verbundenen Schadstoffmigration.

Um weitere Erkenntnisse über die Standorthydraulik zu gewinnen, wurden in 2019 mehrere Tracerversuche durchgeführt.

Durch gezielt konzeptionierte Untersuchungen wurde im ersten Tracerversuch geklärt, ob und in welchem Umfang eine hydraulische Anbindung des sanierten, quartären Grundwasserleiters an den zustromigen Aquifer besteht. Ferner wurde geprüft, welche Sicherungreichweiten durch die Implementierung von Pumpmaßnahmen im Zustrom realisiert werden können.

Im Ergebnis konnte eine hydraulische Anbindung des sanierten, quartären Grundwasserleiters an den zustromigen Aquifer festgestellt werden. Ebenso zeigten sich deutlich erhöhte Arsengehalte im Zustrom des sanierten Bereichs. Zur Unterbindung der Schadstoffverlagerung in den sanierten Bereich wurde die GWM23 als Sofortmaßnahme im Oktober 2019 temporär an die bestehende Sanierungsanlage angeschlossen und in Betrieb genommen.

Mit einem zweiten Tracer wurde der hydraulische Wirkungsbereich der bereits in 2016 zur Reinfiltration des Förderwassers im Zuge der Kreislaufpflügel genutzten Drainage aufgenommen.

Zur Überprüfung potentieller, hydraulischer Wechselwirkungen zwischen den beiden Grundwasserleitern war die Durchführung eines dritten Tracerversuchs an der tertiären Messstelle EB3 geplant. Nach vorlaufender Prüfung der Umsetzbarkeit, zeigte die vorgesehene Pumpstelle EB3 eine stark eingeschränkte

Ergebnigkeit. Aufgrund der technisch schlechten Voraussetzungen wurde auf den dritten Tracerversuch verzichtet.

Im Zuge des Messstellenbaus 2018 zeigte sich eine Differenzierung der tertiären Grundwasserleiters in mehrere geringmächtige Stockwerke. Mit dem Ziel die einzelnen, wasserführenden Schichten qualitative getrennt zu untersuchen, wurde Messstelle EB3 überbohrt. Die Neherstellung erfolgte als Doppelmessstelle mit einer getrennten Verfilterung in zwei Schichten des tertiären Aquifers.



neu errichtete Messstelle GWM26

Zur Feststellung des Grundwasserangebots im tertiären Grundwasserleiter erfolgte ein Pumpversuch am tertiären Aufschluss EB2. Im Zuge der Maßnahme konnte eine konstante Förderleistung, d.h. eine gute Ergebnisigkeit des Wasserleiters nachgewiesen werden. Eine Wechselwirkung zwischen dem quartären und tertiären Aquiferen war nicht erkennbar.

Um die derzeit stillgelegten Sicherungsbrunnen KR1-3 wieder in Betrieb nehmen zu können, sind in 2020 Maßnahmen zur Reduzierung der biologischen Ablagerungen angedacht.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Wiesbaden

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Bickenbach
Grundwasserreinigungsanlage:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart
Analytik:
WESLING GmbH, Weiterstadt
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

Glossar

Die HIM-ASG wird auch in der Zukunft das Prinzip einer offenen Informationspolitik fortführen. Ein Bericht über vielfältige und verschiedene Arbeiten auf einem speziellen Gebiet des Umweltschutzes kommt trotz aller Bemühungen um eine verständliche Berichterstattung nicht ohne eine gewisse Menge von Fachbegriffen und gängigen Abkürzungen aus. In dem kleinen Glossar sind die wichtigsten dieser Fachausdrücke erklärt.

ALA	Altlastenausschuss
AOX	Adsorbierbare organische Halogen-Verbindungen
BBodSchG/BBodSchV	Bundes-Bodenschutzgesetz/Bundes-Bodenschutzverordnung
BTEX	Benzol-Toluol-Ethylbenzol-Xylole
EAB	„Enhanced Anaerobic Bioremediation“ - unterstützter bzw. stimulierter anaerober biologischer Abbau von Schadstoffen
ENA	„Enhanced Natural Attenuation“ - unterstützter bzw. stimulierter natürlicher Rückhalt und Abbau von Schadstoffen
Funnel-and-Gate-System (Reaktionswand)	Passives Sanierungsverfahren, bei dem die Schadstoffe in-situ im Aquifer selbst - unter Ausnutzung der natürlichen Grundwasserabstromrichtung beim Durchströmen einer Reaktionswand (Funnel-and-Gate) mit einer auf die Schadstoffe abgestimmten Füllung - behandelt werden.
GFS	Geringfügigkeitsschwellenwert
(u.) GOK	(unter) Geländeoberkante
GWM(S)	Grundwassermessstelle
Gw-VwV	Entwurf zur Grundwasser-Verwaltungsvorschrift vom März 1998
GWS-VwV	Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserverunreinigungen
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt, und Geologie
HMUKLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
In-situ-Verfahren	Sanierungsverfahren, bei dem Boden in seiner ursprünglichen Lage verbleibt und dort behandelt wird
LABO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz
LAGA/LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
MIP	Membrane Interface Probe
Mixed-in-Place (MIP)	Verfahren u. a. für die Herstellung von Dichtwänden als Grundwassersperre oder die Umschließung von Altlasten. Beim MIP-Verfahren wird der anstehende Boden mit einer Einfach- oder Dreifachschnecke aufgebrochen, umgelagert und die Porenräume mit Bindemittelsuspension verfüllt
(M)KW	(Mineralöl)Kohlenwasserstoffe
MNA	„Monitored Natural Attenuation“ - kontrollierter natürlicher Rückhalt und Abbau von Schadstoffen
MNT	Mononitrotoluol
(E)MSR	(Elektro-,) Mess, Steuerungs-, Regelungstechnik
On-site-Verfahren	Sanierungsverfahren, bei dem der Boden ausgehoben und an Ort und Stelle gereinigt wird
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCDD / PCDF	Polychlorierte Dibenzodioxine / Polychlorierte Dibenzofurane
PER	Tetrachlorethen
PFC	Per- und Polyfluorierte Chemikalien
Pump-and-Treat	Verfahren, bei dem kontaminiertes Grundwasser über Pumpen gefördert, in einer Aufbereitungsanlage gereinigt und anschließend in einen Vorfluter eingeleitet oder den Boden reinfiltriert wird.
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:





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

Pumpstation

HPC AG - Das Ingenieurunternehmen
Für die Umwelt. Für die Menschen.

Flächenrecycling

Umweltberatung

Infrastrukturplanung


www.hpc.ag



HPC

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



INGENIEURBAU • INFRASTRUKTUR
• UMWELTECHNIK • GEOTECHNIK





ISK Ingenieurgesellschaft
für Bau- und Geotechnik mbH

Ferdinand-Porsche-Ring 1
63110 Rodgau

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



Groundsolution

Sachverständigenbüro
für Altlasten

Groundsolution GmbH
 Bremer Heerstraße 122
 26135 Oldenburg
 T. 0441 - 3 09 29 94
www.groundsolution.de



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

Labor für Entwicklung und Analytik
 Betrieblicher Umweltschutz

Staatlich anerkannte Untersuchungsstelle für Abwasser und Trinkwasser

Alllastenuntersuchungen

Schadstoffuntersuchungen in Boden und Abfall

Rudolf-Breitscheid-Straße 24
 35037 Marburg
 ☎ 06421 - 3090850

www.wartig.org
marburg@wartig.org

HYDRODATA

Umwelt • Bau • Energie




Gattenhöferweg 29 • 61440 Oberursel • 06171 58 92-0 • www.hydrodata.de

**Altlasten,
Grundwasser-
und Bodenschutz**

**Rückbau und
Entsorgung**

Geotechnik

Umweltconsulting

Umwelthinformatik

Arbeitsschutz



Interdisziplinäre Lösungen aus einer Hand

Björnsen Beratende Ingenieure ist eine der führenden Ingenieurgesellschaften für Wasserbau und Wasserwirtschaft. Wir sind Experten für Wasser, Umwelt, Ingenieurbau, Informatik, Energie und Architektur. Wir sind ein unabhängiges, inhabergeführtes Familienunternehmen, an 12 Standorten in Deutschland mit über 250 Mitarbeitern. Wir beraten und planen zum Schutz der Umwelt und des Menschen. Wir konzipieren Messprogramme, spüren Schadstoffe auf und entwickeln innovative Sanierungsverfahren für Böden und Wasser. Wir sorgen für das Gelingen komplexer Projekte: nachhaltig und wirtschaftlich.

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Maria Trost 3, 56070 Koblenz, www.bjoernsen.de






Nachhaltige Lösungen weltweit

listen. think. deliver.®

Beratung · Planung · Baubegleitung · Projektsteuerung cdmsmith.com

www.dasbaugrundinstitut.de



Dipl.-Ing. Knierim GmbH
DAS BAUGRUND INSTITUT
KASSEL • HANN. MÜNDEN • LEIPZIG • SOLINGEN

Ihr kompetenter Ansprechpartner auf den Gebieten:

Baugrunduntersuchungen Erdstatik • Altlastenerkundung Bauleitung • Hydrogeologie Ingenieurgeologische Beratung Bodenschutz Schadstoffkartierung Entsorgungskonzepte	• Bodenmechanik • Altlastensanierung • Deponietechnik • Geotechnik • Bodenmanagement • Rückbauplanung • 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



Grundwassersanierung Umweltbiotechnologie
Bohrtechnologie Prozesstechnisches Labor

Sensatec GmbH Kiel Friedrichsorter Straße 32
TEL 0431-38900910 E-Mail info@sensatec.de
www.sensatec.de

**TERRA Umweltservice
GmbH & Co. KG**

Pöttmeser Straße 28
86529 Schrobenhausen
Telefon +49 (82 52) 88 11 54-0
Telefax +49 (82 52) 88 11 54-77



Umweltservice

info@terra-umweltservice.de • www.terra-umweltservice.de

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

wöltjen Gruppe
TEAM WORKING

**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



→ **UMWELT**

→ **WASSER**

→ **MODELLIERUNG**

JOSWIG INGENIEURE

www.joswig.de

Consulting-Engineers-Göttig GmbH
-Kampfmittelbergung-
Beratungsbüro für Altlasten-/Rüstungslasten
§§7/20 SprengG

Bensheimer Str. 52
87547 Worms
Tel.: 06241/8498758
Email: kontakt@c-e-g.de
www.c-e-g.de



TEAMS WORK.

Die ZÜBLIN Umwelttechnik ist im Konzernverbund der STRABAG SE einer der führenden europäischen Technologiekonzerne für Altlastensanierung, Grundwasser- und Bauwasserreinigung, Deponiebau und Biogasanlagen im In- und Ausland.

Mit einem eigenen Anlagenbau, innovativen Verfahren, unserem vielfältigen Dienstleistungsspektrum und interdisziplinären Teams entwickeln wir für Sie individuelle und bezahlbare Lösungen für Mensch und Umwelt.
www.zueblin-umwelttechnik.com

Züblin Umwelttechnik GmbH, Maulbronner Weg 32, 71706 Markgröningen, Tel. +49 7145 9324-0, www.zueblin-umwelttechnik.com



SAX + KLEE GMBH
BAUUNTERNEHMUNG

SAX+KLEE

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



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



**W Wehrmann
Vermessung
Eschwege**

Weil Erfolg nur im Miteinander entstehen kann. Die STRABAG Umwelttechnik GmbH ist im Konzernverbund der STRABAG SE die Spezialistin für Altlasten- und Schadstoffsanierung, Deponierück-/Deponie Neubau und Deponiesicherung, Entsorgungsmanagement, Schadstoffsanierung und Gebäuderückbau. Auch dank der Anbindung an die STRABAG SE ist es uns möglich, große und komplexe Baumaßnahmen sowie Entsorgungsdienstleistungen aus einer Hand anzubieten und Sonderlösungen zu erarbeiten.

www.strabag-umwelttechnik.com

STRABAG
TEAMS WORK.

STRABAG Umwelttechnik GmbH, Vogelsanger Weg 111, 40470 Düsseldorf Tel. +49 6151 3303 513, sut@strabag.com

SYNLAB
ENVIRONMENT

**SYNLAB Umweltanalytik –
für einen sicheren Lebensraum**

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH | Standort Markkleeberg
Hauptstr. 105 | 04416 Markkleeberg | umwelt@synlab.com | www.synlab.de





IGB
RHEIN-NECKAR
INGENIEURGESELLSCHAFT mbH

Heinigstraße 26, 67059 Ludwigshafen
eMail: ludwigshafen@igb-ingenieure.de
http: www.igb-ingenieure.de
(06 21) 67 19 61-10

Geotechnik Wasserbau Umwelttechnik
Beweissicherung Arbeitsschutz



IGU
www.igu-wetzlar.de



AWIA Umwelt GmbH

- Altlastenerkundung u.-sanierung
- Gutachten, Sanierungskonzepte
- Akkreditierte Probenahmestelle
- Boden, Wasser, Luft
- Geologie u. Hydrogeologie
- Innenraumluft-Schadstoffe

37079 Göttingen, Wilhelm-Berg-Straße 6
Tel. 0551 / 4999470 Fax 0551 / 4999499

E-mail: info@awia.de, Internet: www.awia.de



triplan
Umwelttechnik GmbH

- Sanierung von Altlasten
- Grundwassersanierung
- Bodensanierung
- Abluftreinigung

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



GEONIK GMBH
SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER

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



GEO-CONSULT
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Dr. Fechner mbH
mit öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für Altlasten

Reichhardsweide 17, 63654 Büdingen Telefon 06042 - 4194, Telefax 06042 - 1382



BAUER UMWELT

Ihr kompetenter Partner bei der Sanierung und Sicherung von Altlasten, Entsorgung und Energiegewinnung.

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




RSK Alenco GmbH
Berlin Essen Kandel Leipzig Stuttgart

Ihr kompetenter Ansprechpartner für

- Altlastenuntersuchung, -bewertung und -sanierung
- Flächenrecycling, Rückbau- und Abfallmanagement
- Umweltrisikomanagement
- Umwelt-Due-Diligence
- Ausgangszustandsberichte für Boden, Bodenluft und Grundwasser gemäß der EU-Richtlinie über Industrieemissionen (IED)

Barthelsmühlring 18 • 76870 Kandel/Pfalz
Tel.: 07275 9857 – 0 • Fax: 07275 9857 – 99 • kandel@rskgroup.de



ahu GmbH Aachen
www.ahu.de

Ihre Experten für Boden und Grundwasser

- Beratung & Planung
- Sanierungsbegleitung & Monitoring
- Moderne Messmethoden & -techniken
- Spezielle Schadstoffe (z. B. PFC, STV, Spurenstoffe, Medikamente)
- Online-Zugriff auf Daten & Informationen

Wichtige Adressen

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
Arbeitsschutz Kassel**

Am Alten Stadtschloss 1
34117 Kassel

Tel: (0561) 106-0
Mail: poststelle@rpk.hessen.de

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

Hubertusweg 19
36251 Bad Hersfeld

Tel: (06621) 406-6
Mail: poststelle@rpk.hessen.de

**Hessisches Landesamt für Natur-
schutz, Umwelt und Geologie
(HLNUG)**

Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden

Tel: (0611) 6939-0
Mail: kontakt@hlnug.hessen.de

HIM-ASG IM INTERNET

www.him-asg.de
www.him-stadtallendorf.de

HIM-ASG

Sitz der Verwaltung

**HIM GmbH
Bereich Altlastensanierung
-HIM-ASG-**

Waldstraße 11
64584 Biebesheim

Tel: (06258) 895-3717
Fax: (06258) 895-3322
Mail: asg@him.de

Übersicht Projekte mit Sitz der HIM-ASG-Verwaltung



HIM

Bereich Altlastensanierung
– HIM-ASG –

Verwaltung:
Waldstraße 11
64584 Biebesheim
Telefon (06258) 895-3717
Telefax (06258) 895-3322
Mail asg@him.de