

2024

JAHRESBERICHT



**Bereich Altlastensanierung
- HIM-ASG -**

INHALT

I Vorwort

II Altlastensanierung in Hessen

- 1 Die HIM-ASG und ihre Aufgabe
- 3 Öffentlichkeitsarbeit/Bürgerbeteiligung
- 6 Das Jahr 2024 in Zahlen & Fakten

III Unsere Projekte

- 7 Alsfeld, Galvanik Zi-Management
- 11 Bad Vilbel, Elektrotechnikbetrieb Dr. Kurt Göhre
- 13 Bensheim, Chemische Reinigung Köppner
- 17 Biblis, Chemische Reinigung Müller
- 19 Biblis, LHKW-Schaden Ludwigstr./Klostergewannstr.
- 21 Biebergemünd, Bergbauggebiet
- 25 Biebesheim, Lösungsmittelvertrieb Kluthe
- 29 Büdingen, Chemische Reinigung Gröger
- 33 Büdingen, Metallverarbeitung Linn & Lange
- 35 Bürstadt, Chemische Reinigung, Mainstraße
- 39 Bürstadt, Metallverarbeitung Oli
- 43 Butzbach, Kabelverwertung KVG
- 45 Dillenburg, ROBRA-Chemie
- 47 Edermünde, Bitumenwerk Dr. Riehm
- 53 Frankfurt, Mineralöl-Raffinerie Dollbergen
- 57 Frankfurt, Senckenberganlage (Fahne)
- 59 Frankfurt, Sitzmöbelfabrik Röder
- 61 Friedberg, Pelzveredelung Maiwald
- 65 Fuldata, Pelzveredelung Fuldata
- 69 Gießen, FINA-Parkhaus
- 73 Großkrotzenburg, Deponie Eisert
- 77 Haiger, Chemische Reinigung Hüttner

III Unsere Projekte

- 81 Haiger, Metallverarbeitung Kreck
- 85 Hanau, Klebstoffwerk Dekalin
- 87 Hanau, Chemische Fabrik Giese
- 91 Herborn, Textilreinigung Kartmann
- 95 Hessisch Lichtenau, Rüstungsalzstandort
- 99 Kassel, Chemikalienhandel, Leuschnerstraße
- 103 Lampertheim, Chemische Fabrik Neuschloß
- 107 Langen, Lötmittelfabrik Zimmer
- 111 Laubach, Walkmühle
- 115 Maintal, Reinigungsmittelproduktion Tephax
- 119 Marburg, Metallverarbeitung Petri
- 121 Mühlheim, Farb- und Gaswerk, Pionierpark
- 123 Mühlheim, Pelzverarbeitung Mertens
- 127 Nidda, Sägewerk J. Himmelsbach
- 131 Obertshausen, Metallverarbeitung YMOS
- 135 Oberursel, Wachsfabrik Schütz
- 139 Offenbach, Holzpflasterproduktion Vespermann
- 141 Offenbach, Teerfabrik Lang
- 145 Richelsdorf, Kupferhütte/Chemische Fabrik
- 151 Rödermark, Chemische Reinigung, Ringstraße
- 155 Rödermark, Galvanik Hitzel & Beck
- 159 Rodgau, Metallwarenfabrik Adam Henkel & Söhne
- 163 Stadtallendorf, Rüstungsalzstandort
- 167 Stadtallendorf, Forstgrundstücke (TRI-Halde)
- 171 Viernheim, Chemische Reinigung, Rathausstraße
- 173 Wetzlar, Chemische Reinigung Seiler
- 177 Wiesbaden, Chemische Fabrik Lembach & Schleicher
- 181 Nachsorge/Erfolgskontrollen & Sicherheits-/
Überwachungsmaßnahmen

IV Weitere Angaben

- 183 Glossar
- 185 Wichtige Adressen
- 186 Projektübersicht

Vorwort

Liebe Leserschaft,

im vergangenen Jahr habe ich die Bereichsleitung der HIM-ASG übernommen. Diese Aufgabe ist nicht nur eine neue berufliche Herausforderung für mich, sondern auch eine Herzensangelegenheit – es geht um den Schutz unserer Umwelt, die Wiederherstellung und den Erhalt unserer natürlichen Ressourcen und die Verantwortung gegenüber kommenden Generationen.

Altlastensanierung ist nach wie vor bedeutend für den Umweltschutz. Verunreinigungen von Gewässern und Böden gefährden nicht nur die Umwelt, sondern auch unsere Gesundheit. Umso wichtiger ist es, durch konsequente Sanierung und nachhaltige Maßnahmen die schädlichen Einflüsse zu beseitigen und die natürlichen Randbedingungen wiederherzustellen.

Der Schutz des Grundwassers als wichtigste Ressource für die Trinkwasserversorgung verdient unsere volle Aufmerksamkeit. In vielen Regionen ist Grundwasser die Hauptquelle für Trinkwasser. Grundwassersanierungen sind daher ein zentraler Beitrag zur Daseinsvorsorge und dürfen nicht in den Hintergrund rücken.

Der vorliegende Jahresbericht gibt einen Überblick über die Aktivitäten, Fortschritte und Herausforderungen unserer Arbeit im vergangenen Jahr. Er dokumentiert nicht nur Zahlen und Maßnahmen, sondern auch das Engagement vieler Beteiligter – vom Planungsteam bis hin zu den beteiligten Bürgern und nicht zuletzt den behördlichen Entscheidungsträgern. Ihnen allen gebührt mein besonderer Dank.

Ein ebenso großer Dank gilt meiner Vorgängerin Frau Birgit Schmitt-Biegel, deren Arbeit ich mit großem Respekt fortführen darf. Sie hat mit Weitblick und unermüdlichem Einsatz maßgeblich dazu beigetragen, unseren Bereich dorthin zu führen, wo er heute steht, und die Bedeutung und Notwendigkeit der Altlastensanierung auch über die Grenzen des Landes Hessen hinaus immer wieder in den Fokus gestellt.

Ich lade Sie ein, mit diesem Bericht Einblick in unsere Arbeit für eine gesunde und lebenswertere Umwelt zu nehmen.

Ihr
Dr. Ulrich Langer
- Bereichsleiter -

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.



Mühlheim am Main: in der Mitte das Pionierpark-Gelände

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).



Großkrotzenburg, Deponie Eiserde

SANIERUNGSTRÄGER HIM GMBH

Die HIM GmbH, ein Unternehmen der Kreislaufwirtschaft, ist seit 1972 im Bereich der Abfallentsorgung tätig und bietet fachgerechte Gesamtentsorgungs- und Gesamtsanierungslösungen 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 Projektabwicklung übertragen.

JAHRESARBEITSPROGRAMM

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

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.



Stadallendorf

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.

PROJEKTABWICKLUNG

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

Projektorganisation und Leitung erfolgen durch die HIM-ASG. Die Projektleitungen 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. Gewerbliche Leistungen wie z. B. Bau-, Bohr- und Analytikleistungen werden ebenfalls öffentlich ausgeschrieben und die Grundsätze des öffentlichen Vergabewesens beachtet. Die HIM-ASG fungiert als öffentlicher Auftraggeber.

AUFGABEN

Projektorganisation und -leitung

Fachliche Beratung des Auftraggebers

Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung

Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben

GRUNDSÄTZE

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

Öffentliches Vergaberecht

SYNERGIE-EFFEKTE

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

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

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

Öffentlichkeitsarbeit/Bürgerbeteiligung

ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Das von ITVA (Ingenieurtechnischer Verband für Altlastenmanagement und Flächenrecycling e.V.) und HIM GmbH gemeinsam in der documenta Stadt Kassel veranstaltete Altlastensymposium 2024 zog über 480 Teilnehmende an und war damit ein Erfolg, der sowohl fachlich als auch organisatorisch überzeugte.

„Wer Altlasten saniert, der macht Boden gut.“

Der hessische Umweltminister Ingmar Jung drückte damit in seiner Grußbotschaft seine Wertschätzung für die Arbeit der Fachleute aus, die sich mit der Altlastensanierung beschäftigen, und betonte die Bedeutung für Umwelt und Wirtschaft. Durch die Sanierung kontaminierter Böden können diese für neue Zwecke, wie Wohn- und Gewerbeprojekte, genutzt werden. Er hob hervor, dass Hessen viel in die Altlastensanierung investiert und auf starke Partner setzt.

Ein Impulsvortrag vom hessischen Wirtschaftsjournalist Thomas Ranft, der nicht nur im Fernsehen über Klimawandel und Nachhaltigkeit spricht, thematisierte die Herausforderungen des Umweltschutzes. Er ermutigte das Publikum, aktiv Lösungen zu suchen und zu handeln, um die Umwelt zu verbessern.

Die HIM-ASG beteiligte sich am Altlastensymposium mit Vorträgen zu eigenen Projekten: „Wie komm ich dran? – Bodensanierung am und im fließenden Gewässer“, „Vom sanierten Industriestandort zum PFAS-Schadensfall“ und als Co-Autor zum Thema „Raumluftbelastungen - geringe Menge, große Wirkung, von der Detektion bis zum Abriss der Wohngebäude“.

Diese und die weiteren Vorträge zu Rechts- und Vollzugsfragen, zum Vorsorgenden Bodenschutz und Naturschutz, zur Nachhaltigkeit in der Sanierung und zur Sanierungspraxis, zu neuen Schadstoffen und aktuellen Praxisbeispielen aus der PFAS-Sanierung sowie die Podiumsdiskussion zum Thema Künstliche Intelligenz führten zu lebendigen Diskussionen und dem regen Austausch unter den Fachleuten.

Die HIM-ASG ist auch im Vorbereitungskomitee beim DECHEMA-Symposium „Strategien zur Sanierung von Boden & Grundwasser“ vertreten. Beim Symposium selbst übernahm die HIM-ASG die Moderation des Themenblocks „Boden- & Grundwassersanierung in der Praxis - PFAS“.

Beim jährlichen HLNUG-Altlastenseminar präsentierte die HIM-ASG ein Update des Vortrags „Vom sanierten Industriestandort zum PFAS-Schadensfall“ und in Zusammenarbeit mit dem Regierungspräsidium Darmstadt einen aktuellen Stand zur „Sicherung der Altdeponie Eisert - der Weg zum Start und die erste Etappe“. Ebenfalls zur „Sicherung der Altdeponie Eisert in Großkrotzenburg“ wurde zusammen mit dem begleitenden Ingenieurbüro ein Artikel im altlastenspektrum, der Fachzeitschrift des ITVA, veröffentlicht.



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.

BÜRGERBETEILIGUNG – Projektspezifische Information und Einbeziehung der Betroffenen

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

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

In der Praxis heißt das

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

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



Projektleiter Zrinko Rezac erläutert den Vertretern des Hessischen Umweltministeriums und des Regierungspräsidiums Kassel die Maßnahmen in Richelsdorf



Richelsdorf: Abtrag der Rückstandshalde oberhalb des nassen Fußes

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 verwirklicht werden:

Es können 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 aufrechterhalten wird, um die Sanierungsmaßnahmen einvernehmlich durchführen zu können.

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

Beispielsweise haben sich die Ortsbeiräte von Butzbach, Richelsdorf und Hanau über den aktuellen Stand der in ihrem Amtsbezirk stattfindenden Maßnahmen informieren lassen.

Der Leiter der Abteilung Wasser und Boden, Michael Denk, sowie die Leiterin des Referates Vorsorgender Bodenschutz, Bodenschutzrecht und Altlasten, Juliane Kiesewetter, des Hessischen Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat (HMLU) und Vertreter des Regierungspräsidiums Kassel besuchten unsere Projekte Hessisch Lichtenau-Hirschhagen, Edermünde-Grifte, Bitumenwerk Riehm und Richelsdorf, um sich die laufenden oder bereits erfolgreich durchgeführten Sanierungsmaßnahmen anzusehen.



„RP vor Ort“ in Richelsdorf (von links): Jörg Hartmann, Regierungspräsident Mark Weinmeister, Dezernatsleiterin Sabine Kaemling und Birgit Schmitt-Biegel, Bereichsleiterin der HIM-ASG

Auch der Regierungspräsident des Regierungsbezirks Kassel, Mark Weinmeister, besichtigte während seiner „RP vor Ort“-Tour im Juli 2024 die Baustelle zur Sicherung der Rückstandshalde in Richelsdorf, um sich über das Projekt und die laufenden Bauarbeiten zu informieren.

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 interdisziplinären und branchenübergreifenden Informationsaustausch in den Regionen und binden landesspezifische Fragen in die Verbandsarbeit ein.

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

Das Jahr 2024 in Zahlen & Fakten

Die in Form von Landes- und Drittmitteln verwendeten Mittel betrugen in Summe im Berichtsjahr über 17,8 Mio. Euro. Damit konnten im Berichtsjahr wieder deutliche Projektfortschritte erzielt werden.

Die Gesamtzahl der an die HIM-ASG übertragenen Vorhaben belief sich im Jahr 2024 auf 62.

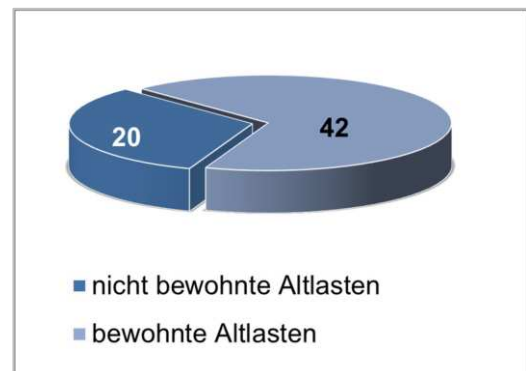
Im Berichtsjahr wurden keine neuen Vorhaben übertragen.

Von diesen 62 Vorhaben befanden sich im Berichtsjahr 49 in aktiver Bearbeitung und 3 Vorhaben in der Erfolgskontrolle oder Nachsorge. 10 Vorhaben waren im Überwachungsstatus.

Bei allen Vorhaben ist das Schutzgut Wasser betroffen.

In 20 Fällen sind die Flächen unbewohnt, d.h. es handelt sich um brachliegende oder gewerblich genutzte Areale, die keine bzw. keine angrenzende Wohnbebauung aufweisen.

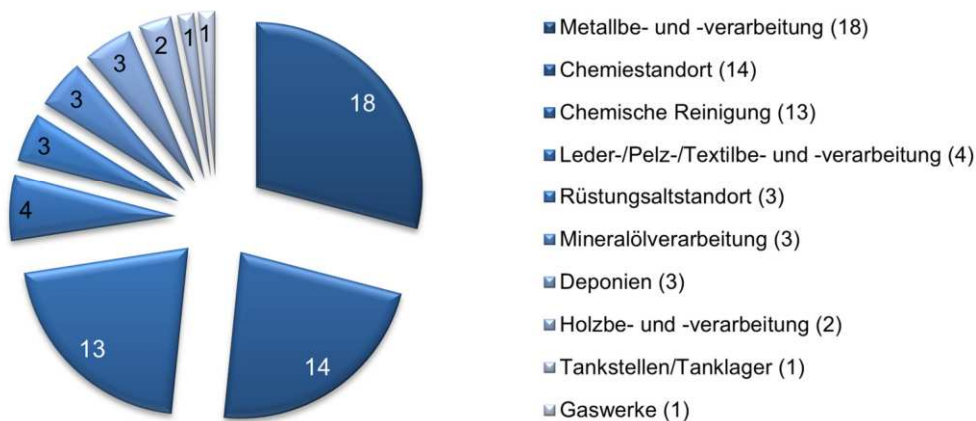
42 Vorhaben betreffen jedoch Standorte mit Wohnbebauung bzw. angrenzender Wohnbebauung oder gewerblich genutzte Flächen mit Wohnbebauung.



Entwicklung der Anzahl der übertragenen Vorhaben



Aufteilung der übertragenen Vorhaben nach Branchen



Alsfeld

Galvanik Zi-Management



Vandalismus innerhalb der verbliebenen Gebäude

Der Betrieb Metallschutz GmbH wurde 1961 von Herrn Paul Hamann als Lohngalvanik gegründet. Zuvor war das Gelände nicht bebaut und unterlag vermutlich einer landwirtschaftlichen Nutzung. Der Betrieb wurde in den 1970er Jahren in die Galvano Metallschutz GmbH umbenannt und ab Juli 1997 als Zi-Management GmbH weitergeführt. Die Zi-Management GmbH ging 1999 in die Insolvenz, wurde aber nicht aufgelöst. Das Insolvenzverfahren wurde am 30.09.1999 abgewiesen.

Die Betriebsgebäude werden seit diesem Zeitpunkt nicht mehr genutzt und verwahrlosen seither.

wurden zunächst als Tauchbäder und später auch als Trommelbäder betrieben. Der Betrieb hat dabei überwiegend Kleinteile, insbesondere Schrauben, bearbeitet und galvanisiert.

Erste Untersuchungsmaßnahmen wurden im Auftrag des Regierungspräsidiums im Jahr 2000 durchgeführt. Dabei wurde im südöstlichen Grenzbereich des Grundstücks nahe des Absetzbeckens und des Wohnhauses eine Grundwassermessstelle errichtet und beprobt. Im Ergebnis wurden leicht erhöhte Nickel-, Chrom- und Bleikonzentrationen nachgewiesen.

Ein orientierendes Altlastengutachten und ein Abbruch-/Entsorgungskonzept für den Rückbau wurden 2017 im Auftrag der Stadt Alsfeld erarbeitet. Die abfalltechnischen Untersuchungen belegten in den flächendeckend vorhandenen, anthropogenen Auffüllungen erhebliche Cadmium-, Nickel-, Zink- sowie Cyanid (gesamt)-Belastungen. Die Gebäudeschadstoffuntersuchungen ergaben für Teile des Gebäudebestands laboranalytische Befunde für Asbest, KMF, PCB und weitere Schadstoffe.

2018 wurde im Auftrag der HIM-ASG eine Orientierende Untersuchung durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass auf dem Grundstück insbesondere im Bereich der älteren Bauabschnitte der Galvanik erhebliche Bodenbelastungen durch Cyanide (gesamt), Cadmium, Zink und punktuell auch Chrom vorlagen. Im Untergeschoss der ehem. Produktionshallen wurden in dort angetroffenem Wasser zudem die PFAS-Einzelparameter PFHxS und PFOS in Konzentrationen weit über dem jeweiligen GFS nachgewiesen.

Das Grundwassermonitoring wurde in den Folgejahren im Auftrag der HIM-ASG fortgeführt. Zuletzt wurden erhöhte Gehalte an Cyaniden (gesamt) von 100 µg/l im Schichtwasser nachgewiesen. Für Chrom und Nickel wurden



Schadstoffbelastetes Wasser im Keller der ehemaligen Wasseraufbereitung

In den galvanischen Anlagen erfolgte insbesondere der Überzug von Metallgegenständen mit Schwermetallen. Diese Anlagen

Überschreitungen des jeweiligen GFS festgestellt.

In 2024 wurde eine vertiefende Bausubstanzerkundung auf PFAS durchgeführt. Die Ergebnisse sollen in eine Kostenschätzung für den Rückbau und die Sanierung mit einfließen.



Alter Bauabschnitt mit PFAS-Belastungen im Eluat der Bausubstanz

Da sich seit dem 2017 erstellten Rückbau-/Entsorgungskonzept mit Einführung der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) zur Jahresmitte 2023 sowohl Änderungen bei den zu überprüfenden Baustoffparametern als auch der abfallrechtlichen Bewertung von mineralischen Baurestmassen ergaben, wurden im Zuge dieser vertiefenden Bausubstanzerkundung ausgewählte mineralische Materialströme ergänzend auf Grundlage der EBV überprüft.

Die Untersuchung des in den Kellerräumen der Halle 2 (ehem. Produktion) und Halle 4 (ehem. Wasseraufbereitung) während der Beprobung der Bausubstanz angetroffenen Wassers ergab sehr hohe Gehalte für verschiedene Schwermetalle, insbesondere Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Zink sowie für einzelne PFAS-Verbindungen, insbesondere die für galvanische Betriebe typischen Verbindungen PFOS und PFNA.

Im Grundwasser wurde der PFAS-Einzelparаметer PFOS erstmalig in einer im tertiären Hauptgrundwasserleiter ausgebauten Messstelle nachgewiesen.

Zudem ergaben Untersuchungen im Eluat mehrerer Baustoffproben aus älteren Bauabschnitten der ehem. Galvanik auffällige PFAS-Gehalte.

Die Herkunft/Entstehung der sich in Kellerräumen der Gebäude zeitweise sammelnden, mit Schwermetallen und PFAS-Verbindungen hochbelasteten Wässern konnte bisher nicht abschließend geklärt werden. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass die in den Wässern nachgewiesenen Schadstoffe primär aus der Bausubstanz ausgetragen werden, sich in Kellerräumen zeitweise ansammeln und von dort über Abflüsse oder Undichtigkeiten in den Untergrund und das Grundwasser gelangen.

Das Grundwassermonitoring wird 2025 fortgeführt. Die Kostenschätzung soll die Grundlage für die weitere Vorgehensweise im Hinblick auf den Rückbau und die Sanierung bilden.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung
ASG/23/306 Alsfeld ehem. Zi-Management GmbH	Regierungspräsidium Gießen Abteilung Umwelt	Daniel Fröhlich

ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
535.001.010-001.011	5.400 m²	Brache	Galvanik	2017

Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)
40 T€	40 T€

Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet
Grundwassermonitoring, Detailuntersuchung PFAS, Kostenschätzung	-	Bausubstanzerkundung Feststoffproben 62 Stk. Wasserproben 6 Stk. GW-Monitoring 2 Stk.

Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grund-/ Schichtwasser
Cyanide Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	710 mg/kg - -	- - -	- - -	bis 0,14 mg/l 6 Stk. -
Chrom Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	3.700 mg/kg - -	- - -	- - -	0,013 mg/l 6 Stk. -

Ausführende Firmen		
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik
Groundsolution GmbH, Oldenburg	-	Eurofins Umwelt West, Wesseling
Bohrarbeiten	Sonstige	Sonstige
-	-	-

Bad Vilbel

Elektrotechnikbetrieb

Dr. Kurt Göhre



Direct-Push-Sondierungen am Projektstandort

Die Firma Dr. Kurt Göhre GmbH wurde 1946 in Bad Vilbel gegründet. Hergestellt wurden vorwiegend elektronische Bauteile wie Schaltschränke, Schalter und Isolatoren. 1965 wurden die bestehenden Produktionsanlagen mit einem Entfettungsbad ergänzt. Die Betriebsstätte der Fa. Göhre wurde 1992 stillgelegt. 1998 wurde die Fa. Göhre in die euromicron AG eingegliedert.

Im Jahr 2008 sind im Rahmen einer Grundwassersanierung auf einem westlich im Grundwasserzustrom liegenden Nachbargrundstück stark erhöhte Gehalte an leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) festgestellt worden, deren Herkunft auf das ehem. Betriebsgelände der Fa. Göhre zurückgeführt wurden. In der Folgezeit sind im Auftrag der euromicron AG auf dem Betriebsgelände umfangreiche Untersuchungsmaßnahmen durchgeführt worden, die sanierungsrelevante LHKW-Belastungen im Grundwasser und im Boden ergaben.

Als Belastungsschwerpunkt wurde der Bereich der Entfettungsanlage identifiziert. Ab September 2012 wurde der verbliebene Gebäudebestand zurückgebaut und Ende 2012 im Auftrag der euromicron AG eine Bodensanierung im Umfeld der Entfettungsanlage durchgeführt. Der Aushub erfolgte mit einem Spundwandverbau bis auf den Geringleiter in max. 9 m Tiefe. Danach wurde die bereits Anfang 2012 begonnene hydraulische Sanierung des Grundwassers fortgesetzt.

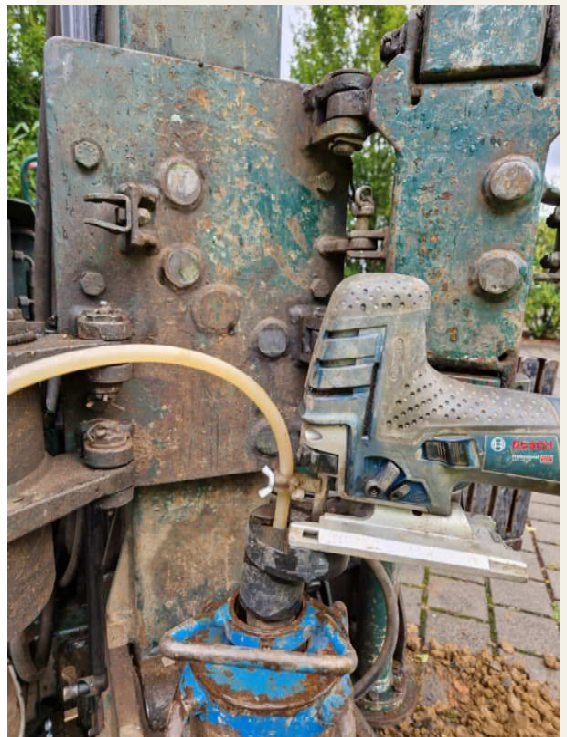
Auf Grund technischer Mängel wurde die Sanierungsanlage 2014 außer Betrieb genommen. Eine neue Grundwassersanierungsanlage wurde im Juli 2015 errichtet und bis ca. August 2019 betrieben. Im Jahr 2019 wurde die Grundwassersanierung inkl. des Grundwassermonitorings auf Grund der Insolvenz der euromicron AG eingestellt.

Am 17.02.2021 wurde der Fall an die HIM übertragen. Im Jahr 2022 wurde das Grundwassermonitoring auf dem ehem. Betriebsgelände wieder aufgenommen. Die seitdem durchgeführten Grundwasseruntersuchungen zeigen trotz der durchgeführten Boden- und Grundwassersanierung weiterhin hohe LHKW-Gehalte.

Im Jahr 2024 wurden Direct-Push-Sondierungen (DP) und Rammkernsondierungen im Abstrom durchgeführt. Dabei wurden im Grundwasser LHKW-Gehalte von bis zu 19 mg/l ermittelt.

Zusätzlich wurde ein LHKW-Hotspot von bis zu 60 mg/l im Bereich eines ehem. Kanal festgestellt.

Zur Ermittlung der tatsächlich abströmenden Fracht sollen im Jahr 2025 weitere Messstellen im Abstrom errichtet und das vierteljährliche Grundwassermonitoring fortgesetzt werden. Zusätzlich soll der festgestellte Hotspot-Bereich mit Rammkernsondierungen sowie Bodenluftuntersuchungen erkundet werden.



GW-Probenahme mittels Schüttelpumpe

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung		Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/23/307 Bad Vilbel Fa. Dr. Kurt Göhre GmbH & Co. KG		Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Frankfurt	Torsten Nowak		
ALTIS-Nummer		Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektüber- nahme
440.003.010-001.258		ca. 2.800 m³	Industrie/ Lager	Elektrotechnik- betrieb	2021
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)			Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
70 T€			70 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen		Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Erkundung, Herdsanierung durch Bodenaushub, Bodenluftabsaugung zur Abreinigung des Schadstoffherdes, Grundwassermonitoring		Herdsanierung durch Bodenaushub, Bodenluftabsaugung zur Abreini- gung des Schadstoffherdes	Bodenerkundung Rammkernsondierungen 9 Stk. Grundwassererkundungen DP-Sondierungen 19 Stk. Grundwassermonitoring vierteljährlich		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser	
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	142 mg/kg 4 Stk. -	48.000 mg/m³ - -	- - -	bis 60 mg/l 71 Stk. -	
Ausführende Firmen					
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik		
Hydrodata GmbH, Oberursel	-		Wartig Chemieberatung GmbH, Marburg/ Eurofins Umwelt West GmbH, Wessling		
Bohrarbeiten	Sonstige		Sonstige		
U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode (ASBT Umwelt GmbH & Co. KG)	-		-		

Bensheim

Chemische Reinigung Köppner



Kombinierte Bodenluft-/Schicht-/Grundwasser-sanierungsanlage

Zwischen 2003 und 2006 wurden auf dem 800 m² umfassenden Gelände der ehemaligen chemischen Reinigung Köppner, das heute als Werkstatt bzw. zu Wohn- und Lagerzwecken genutzt wird, massive Belastungen von Boden, Bodenluft und Grundwasser mit LHKW festgestellt. Die ausgebildete Schadstofffahne breitete sich über eine Fläche von über 1.700 m² aus. Zudem wurden im Innenraum des Gebäudes massive LHKW-Belastungen gemessen.

Anfang 2007 wurde die Projektbearbeitung vom Regierungspräsidium als Sofortmaßnahme mit dringendem Handlungsbedarf an die HIM-ASG übertragen. Daraufhin wurde zwischen 2007 und 2009 eine Bodenluftsanierung betrieben.

Nach vertiefenden Erkundungen der Grundwasserbelastungen wurde 2010 eine kombinierte Bodenluft-/Schicht-/Grundwasser-sanierungsanlage (BWAA) zur langfristigen Sicherung des Standortabstroms in Betrieb genommen. Das entnommene Schicht- und Grundwasser wurde zunächst über zwei Kompaktstripper und im Anschluss über zwei Aktivkohlefilter geleitet. Seit Ende Mai 2023 konnten aufgrund der gesunkenen Zulaufkonzentrationen die zwei Kompaktstripper außer Betrieb genommen werden, was zu deutlichen Einsparungen bei den Energie- und Wartungskosten führte.

Im Jahr 2023 erfolgte die Untersuchung der Belastungssituation im Schadensherd mittels Kleinrammbohrungen. Bei den durch die bestehende Bebauung massiv erschwerten 22 Rammkernsondierungen wurden insgesamt 244 Bodenproben für LHKW-Analytik entnommen. Dabei wurden maximal 22.200 mg/kg TS LHKW im Boden nachgewiesen. Der Schadensherd konnte so weiter eingegrenzt und das Schadstoffpotential für den Standort auf rund 860 kg LHKW abgeschätzt werden.

Seit Beginn der Sanierungsmaßnahmen im August 2007 wurden bei den eingeleiteten Sofortmaßnahmen rd. 1.300 kg, über die laufende Bodenluftsanierung rd. 303,5 kg und über die Schicht- und Grundwassersanierung rd. 125 kg entfernt. Bis Ende 2024 wurden demnach insgesamt rd. 1.728,5 kg LHKW entfernt.

Im Jahr 2024 wurden zwei Sanierungsbrunnen regeneriert, da ein Rückgang der Förderrate zu beobachten war. Dabei wurden Ablagerungen entfernt, die durch chemische Prozesse wie Verockerung entstehen. Regelmäßige Wartungs- und Reinigungsmaßnahmen sowie Zustandskontrollen stellen sicher, dass die Sanierungsanlage effizient arbeitet.

Im gesamten Fahnenbereich des Grundwasserleiters im Oberen Kieslager werden inzwischen abnehmende LHKW-Konzentrationen beobachtet. Dagegen wurden im Schadenszentrum auch im Jahr 2024 mit bis zu 34,0 mg/l (GWM 15) noch immer sehr hohe LHKW-Gehalte im Schichtgrundwasserleiter des Hochflutlehms festgestellt, so dass ein Weiterbetrieb der kombinierten BWAA erforderlich ist.

In der Tiefenlage des Hochflutlehms ist keine klassische Fahnenausbildung zu beobachten. Die LHKW-Konzentrationen haben sich in westlicher und nordöstlicher-Richtung relativ gleichmäßig ausgebreitet.



Brunnenregenerierung mittels mechanischer Reinigung

Im Hauptgrundwasserleiter im Oberen Kieslager hatte sich eine LHKW-Fahne mit einer Länge von ca. 400 m ausgebildet. Seit Beginn der Maßnahmen zur Quellsanierung waren die LHKW-Konzentrationen in der Fahne stetig zurückgegangen. Seit 2016 ist die Fahne vom Quellgebiet abgerissen. Im Jahr 2024 wurden maximal 0,04 mg/l LHKW im Abstrom nachgewiesen.

Angesichts der weiterhin hohen Belastungen im Schadenszentrum, die potenziell die Raumluftqualität im genutzten Gebäude und den Hauptgrundwasserleiter beeinträchtigen könnten, wird durch gezielte Anpassungen der Absaugparameter aktiv entgegengewirkt. Die Sanierungsmaßnahmen und die kontinuierliche Überwachung sollen auch im Jahr 2025 fortgesetzt werden, um die Sicherheit und Umweltverträglichkeit weiterhin zu gewährleisten.

Auf Grundlage der aktuellen Ergebnisse wird die Variantenstudie aus 2017 überarbeitet und zusätzlich alternative Sanierungsmaßnahmen auf ihre Machbarkeit überprüft.

Im Jahr 2025 soll unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit über die verschiedenen Möglichkeiten diskutiert werden, um fundierte Entscheidungen für die weiteren Maßnahmen zu treffen.



Wartung der Brunnenpumpen



LHKW-Schadstoffverteilung im Grundwasser, Stand 03/2024

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde		Projektleitung	
ASG/07/276 Bensheim Chem. Reinigung Köppner	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Darmstadt		Daniel Fröhlich	
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
431.002.010-001.992	800 m²	Gewerbe/ Wohnen	Chemische Reinigung	2007
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
120 T€		3.280 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen		In 2024 durchgeführt bzw. errichtet	
Kombinierte Bodenluft-/Schicht-/ Grundwassersanierung	Errichtung kombinierte Bodenluft- Schicht- und Grundwasser- Sanierungsanlage mit Horizontalstripper und Aktiv- kohlefiltern, Bodenuntersuchungen, Rammkernsondierung bis OKL		Bodenluftsanierung BL-Absaugung im Intervallbetrieb, Reinigung über Luftaktivkohle, Monitoring (halbjährlich) 22 Pegel (Bodenluftabsaugbrunnen und Reichweitenpegel) Grundwassersanierung Wasserentnahme aus Grund- und Schichtwasser, Reinigung über Stripper und Aktivkohle, Monitoring (halbjährlich) 20 GWM (Grund- und Schichtwassermess- stellen) Brunnenregenierung Reinigung der Sanierungs- 2 GWM brunnen	
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	- - -	85,40 mg/m³ 120 Stk. 1 kg	- - -	34 mg/l 128 Stk 1,70 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
MuP Umwelttechnik GmbH, Heidelberg	Züblin Umwelttechnik GmbH, Markgröningen		Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling/ Wessling GmbH, Weiterstadt	
Bohrarbeiten	Begleitung Vergabeverfahren		Sonstige	
U & B Wöltjen GmbH, Nienburg/Weser	IGB Rhein-Neckar Ingenieur-, gesellschaft mbH, Ludwigshafen		-	

Biblis

Chemische Reinigung Müller



Grundwassersanierungsanlage

Der vorliegende Schadensfall im Bereich Biblis, Kreis Bergstraße, ist durch die Überlagerung mehrerer Eintragsstellen, insbesondere durch chemische Reinigungsbetriebe, gekennzeichnet. Das daraus resultierende Schadensbild weist eine hohe Komplexität auf und umfasst sowohl Verunreinigungen der Bodenluft als auch des Grundwassers. Der Hauptkontaminant ist hierbei Tetrachlorethen, ein leichtflüchtiger halogenierter Kohlenwasserstoff (LHKW). Die Schadstoffausbreitung hat zur Ausbildung einer etwa 700 m langen Schadstofffahne geführt.

Nach Beendigung des Grundwassersanierungstests im Jahr 1995 wurde im Zeitraum von 1996 bis 1997 eine Sanierung mittels Unterdruck-Verdampfungsbrunnen (UVB-Sanierung) durchgeführt. Durch diese Maßnahme konnten insgesamt rund 50 kg chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) aus dem Grundwasser entfernt werden.

Im Bereich der Pfadgasse wurde seit Ende 1988 über einen Zeitraum von etwa 10 Jahren eine Bodenluftabsaugung zur Abreinigung des Schadensherdes betrieben. Diese Maßnahme wurde im Jahr 1998 erfolgreich abgeschlossen, wobei bis Ende 1998 insgesamt 316 kg chlorierte Kohlenwasserstoffe aus dem Boden entfernt werden konnten.



Gebäude der ehem. Chemischen Reinigung Müller in der Pfadgasse

Im Rahmen des Gesamtsanierungskonzeptes für den Schadensfall Biblis (siehe auch Biblis, LHKW-Schaden im Wohngebiet Ludwigstraße/Klostergewannstraße) wurde im Jahr 2000 eine Wasseraufbereitungsanlage errichtet, in Betrieb genommen und seither kontinuierlich betrieben.

Das im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen gereinigte Grundwasser wird über einen Versickerungsgraben wieder dem Grundwasserleiter zugeführt.

Im Jahr 2003 wurde ein dreidimensionales numerisches Grundwassermodell erstellt. Die hydraulischen Kennwerte des Modells wurden durch Feldversuche verifiziert. Auf Grundlage der Modellierungsergebnisse und entsprechender Empfehlungen wurde Mitte 2005 ein neuer Sanierungsbrunnen im Bereich Ludwigstraße errichtet und an die bestehende Wasseraufbereitungsanlage angeschlossen. Der zuvor betriebene Sanierungsbrunnen wurde stillgelegt.

Aufgrund eines Anstiegs der Schadstoffgehalte im Anstrom des neuen Sanierungsbrunnens wurden dort in den Jahren Jahr 2015 und 2017 jeweils über die Dauer von drei Monaten Pumpversuche durchgeführt. Während dieser Pumpversuche sanken die Schadstoffgehalte im Grundwasser relativ schnell. Es ergaben sich dabei keine Hinweise auf die Notwendigkeit einer Verlegung des Standorts des Sanierungsbrunnens.

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

Die Grundwassersanierung wurde ab November 2018 auf einen Intervallbetrieb umgestellt, wodurch Betriebskosten eingespart werden konnten. Der Schadstoffaustrag lag in 2024 bei 1,6 kg. Es konnten bisher rund 289 kg LHKW-Schadstoff aus dem Grundwasser entfernt werden.

Die Fortschreibung der Verhältnismäßigkeitsprüfung bis 2023

ergab, dass der Betrieb der Wasseraufbereitungsanlage weiterhin wirtschaftlich und zielführend ist. Die Grundwassersanierung sowie das begleitende Überwachungsprogramm werden bis zur erneuten Überprüfung und Bewertung der Verhältnismäßigkeit im Jahr 2025 fortgesetzt.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/92/217 Biblis Chemische Reinigung Müller	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Darmstadt	Michael Woisnitza		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
431.003.010-001.001	8.000 m²	Wohnen	Chemische Reinigung	1992
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
80 T€		3.040 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Bodenluftabsaugung zur Abreinigung des Schadstoffherdes, Grundwassersanierung im Schadensherd (Pump-and-Treat)	Bodenluftabsaugung zur Abreinigung des Schadstoffherdes, Installation GW-Sanierung	Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Geförderte Wassermenge 6.120 m³ GW-Monitoring monatlich 1 Stk. vierteljährlich 7 Stk. halbjährlich 10 Stk. jährlich 18 Stk.		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW				
Kontaminationssituation max.	-	800 mg/m³	-	200 mg/l
Durchgeführte Analysen 2024	-	-	-	50 Stk.
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	1,60 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
HYDRODATA GmbH, Oberursel	PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg		EUROFINS Umwelt West GmbH, Wesseling	
Begleitung Vergabeverfahren	Sonstige		Sonstige	
-	-		-	

Biblis

LHKW-Schaden, Ludwigstr./ Klostergewannstr.



Wasseraufbereitungsanlage „Mitte“

Im Jahr 1993 wurde zwischen dem Land Hessen und der Gemeinde Biblis eine Vereinbarung getroffen, wonach die Gesamtsanierung des Grundwassers angesichts der komplexen Überlagerung der verschiedenen Schadensgebiete von der HIM übernommen wird. Im Rahmen dieser Vereinbarung wurde festgelegt, dass die Sanierungskosten für die Fahnenanierung zu gleichen Teilen vom Land Hessen und der Gemeinde Biblis getragen werden. Die Umsetzung der Sanierungsmaßnahme begann im Januar 1994.

Im Jahr 1997 wurde ein umfassender Variantenvergleich hinsichtlich der mittel- bis langfristigen Sanierung des Schadensfalles erstellt. Nach Abstimmung des Sanierungskonzeptes mit der zuständigen Behörde erfolgte 1999 die Errichtung von Wasseraufbereitungsanlagen an den Standorten „Darmstädter Straße“ und nördlich der Bahnlinie.



Wechsel von Luft-Aktivkohlefiltern bei Anlage „Mitte“

Im Jahr 2003 wurde ein dreidimensionales numerisches Grundwassermodell neu erstellt. Ziel dieser Modellierung war es, geeignete Maßnahmen zur Verkürzung der prognostizierten sehr langen Sanierungszeit zu entwickeln. Auf Grundlage der Modellierung wurden 2004 drei zusätzliche Förderbrunnen im Bereich

der Schadstofffahne errichtet und an die Anlage an der „Fahnnenspitze“ angeschlossen.

Ende 2009 wurden im nördlichen Fahnenbereich auf Grundlage der Empfehlung des fortgeschriebenen Schadstofftransportmodells drei neue Sanierungsbrunnen errichtet. Diese neuen Brunnen sowie ein vorhandener Brunnen wurden 2010 als zusätzliche Fördereinrichtung in die Grundwassersanierung integriert, um die Gesamtdauer der Sanierungsmaßnahmen weiter zu reduzieren.

Im Jahr 2016 wurde, basierend auf den Ergebnissen eines Langzeitpumpversuches, an der Fahnnenspitze ein neuer Sanierungsbrunnen errichtet und an die Wasseraufbereitungsanlage angeschlossen.

Die Wasseraufbereitungsanlage an der Fahnnenspitze war im Jahr 2024 durchgehend in Betrieb. Der Schadstoffaustrag lag in 2024 bei 10,5 kg, insgesamt wurden bisher über diese Anlage 1,4 t Schadstoffe ausgetragen.

Am Standort „Darmstädter Straße“ wurde 2018 ein zusätzlicher Sanierungsbrunnen in Betrieb genommen, um die Effizienz des Schadstoffaustrags zu erhöhen. Im Jahr 2019 bestätigten die Ergebnisse eines durchgeführten Langzeitpumpversuchs das Vorhandensein eines signifikanten Schadstoffpotentials in diesem Bereich.

Im Jahr 2024 wurden an der Anlage „Mitte“ umfangreiche Modernisierungsarbeiten durchgeführt. Während dieser Arbeiten war die Anlage über mehrere Wochen außer Betrieb. Die Sanierungsmaßnahmen führten zu einer weiteren deutlichen Reduzierung der Schadstoffgehalte in der Schadstofffahne. Der Schadstoffaustrag lag in 2024 bei 8,9 kg, insgesamt wurden bisher über die Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Fahne rd. 2,835 t Schadstoffe ausgetragen.

Die Verhältnismäßigkeitsprüfung beider Anlagen, die im Jahr 2024 durchgeführt wurde, bestätigte eine ausreichende wirtschaftliche Reinigungsleistung. Die Grundwassersanierung an den Standorten wird im Jahr 2025 fortgesetzt. Das begleitende

Grundwassermonitoring wird dabei kontinuierlich überprüft und an die aktuelle Schadstoffentwicklung angepasst.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde		Projektleitung	
ASG/94/240 Biblis, LHKW-Schaden im Wohn- gebiet Ludwigstr./Klostergewannstr.	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Darmstadt		Michael Woisnitza	
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektüber- nahme
431.003.010-001.001	60.000 m²	Wohnen/ Gewerbe	Chemische Reinigung	1994
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
270 T€		7.420 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen		In 2024 durchgeführt bzw. errichtet	
Bodenluftabsaugung zur Abreini- gung des Schadstoffherdes, Grundwassersanierung im Schadensherd und in der Fahne durch Pump-and-Treat	Bodenluftabsaugung zur Abreini- gung des Schadstoffherdes, Installation GW-Sanierung		Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Geförderte Wassermenge 106.675 m³ GW-Monitoring monatlich 12 Stk. vierteljährlich 27 Stk. halbjährlich 51 Stk. jährlich 78 Stk.	
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	- - -	8.000 mg/m³ - -	- - -	200 mg/l 269 Stk. 19,40 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
HYDRODATA GmbH, Oberursel	PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg		EUROFINS Umwelt West GmbH, Wesseling	
Begleitung Vergabeverfahren	Sonstige		Sonstige	
-	-		-	

Biebergemünd

Bergbaugebiet



Probennahmen auf kontaminationsverdächtigen Flächen

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 Freizeitflächen sowie Grünlandflächen im Auenbereich der Bieber ausgewählt. Die Untersuchungen ergaben teilweise erhebliche Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV für die Parameter Arsen und Blei, die Empfehlungen wie den Einbau einer Grabesperre oder die Durchführung von Detailuntersuchungen nach sich zogen.

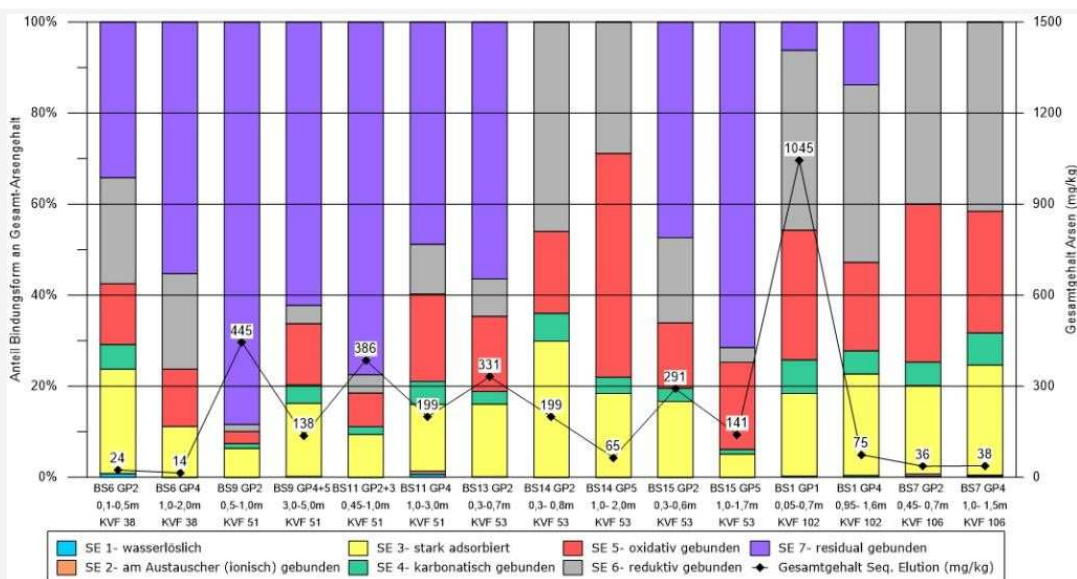
Es bestätigte sich die Grundannahme, dass erhöhte Arsen- und Schwermetallgehalte vorwiegend dort auftreten, wo (1) im Rahmen der Bergbautätigkeit Auswaschungsprozesse stattfanden, (2) mit Arsen verunreinigtes Bachwasser durch Schwarzbach

und Bieber in die Auen transportiert wurde 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 Zeitraum 2018 bis 2023 wurden Orientierende Untersuchungen von Böden, Oberflächengewässern, Gewässersedimenten sowie Klärschlamm und Abwasserkanälen durchgeführt. Zudem wurde in 2019 eine umfangreiche „Historische Erkundung“ der ehemaligen Bergbaustandorte und die Erfassung der geologischen sowie hydrogeologischen Standortgegebenheiten vorgenommen und in die Untersuchungskonzeption integriert.

Die Bodenuntersuchungen, die sich vor allem auf sensibel genutzte Flächen sowie Auenbe-



Erste Ergebnisse sequentieller Extraktionen

reiche konzentrierten, zeigten, dass insbesondere die Retentionsflächen der die Gemeinde durchströmenden Bäche Schwarzbach und Bieber Belastungen durch Arsen und Blei aufweisen.

Anhand von 60 Oberflächengewässerproben entlang der Bachläufe wurde festgestellt, dass im Abstrom ehemaliger bergbaulich genutzter Standorte die Arsen- sowie Schwermetallgehalte deutlich ansteigen und somit u. a. auf Wasserzutritte aus Entwässerungstollen hinweisen. Trotz der Verdünnungseffekte durch den Zufluss von unbelastetem Wasser im weiteren Bachverlauf ist eine Beaufschlagung durch Arsen und andere Schwermetalle bis zur Mündung in die Kinzig nachweisbar.

Ein Großteil der untersuchten Gewässersedimente, insbesondere die während des historischen Bergbaus aufgestauten Teiche, weisen hohe bis sehr hohe Schadstoffgehalte auf. Die Ergebnisse zeigen, dass sich Arsen und weitere Schwermetalle im Sediment akkumulieren konnten und damit potenzielle Sekundärquellen darstellen.

Auch die Untersuchung des Klärschlammes aus der Kläranlage, die die Abwässer der bergbaulich geprägten Gemeindeteile aufbereitet, ergab erhöhte Arsen- und Schwermetallgehalte. Anhand von Sielhautuntersuchungen in Abwasserkanälen konnte ein Eintrag von belastetem Fremdwasser über eine defekte Schachtwand als Hauptquelle für die Belastungen im Klärschlamm identifiziert werden.

Zur Information der Anwohner und zur vorsorgenden Gefahrenabwehr wurden bereits in 2018 erarbeitete und herausgegebene Handlungsempfehlungen für Bürger auf Grundlage der durchgeführten Erkundungen aktualisiert und in 2022 veröffentlicht.

In 2023 wurden die bereits vorhandenen Untersuchungsergebnisse sowie Erkenntnisse aus der historischen Erkundung in einem GIS-System mit weiteren Standortinformationen verknüpft.

Um die Erkundungsergebnisse weiter zu verdichten wurden im Jahr 2024 auf 10 kontaminationsverdächtigen Flächen (KVF) oberflächennahe Bodenmischproben entnommen. Darüber hinaus wurden 15 Bohrsondierungen im Rammkernverfahren niedergebracht.



Bodenmischproben von kontaminationsverdächtigen Flächen

Von den insgesamt 33 beprobten Teilflächen weisen 26 Überschreitungen der jeweils anzuwendenden Prüf- oder Maßnahmenwerte für Arsen und zum Teil auch für Blei auf.

Ergänzend dazu wurden auch Analysen zur Resorptionsverfügbarkeit veranlasst. Im Ergebnis waren einige Teilflächen auch hinsichtlich des resorbierbaren Anteils über den anzuwendenden Prüfwert hinaus belastet.

Auch die aus den Bohrsondierungen entnommenen Proben weisen insbesondere im oberen Meter erhöhte Arsen- und Schwermetallgehalte auf. Hier wurden ergänzende Untersuchungen zur

Bindungsform durch sequentielle Extraktionen durchgeführt, um die mobilisierbaren Anteile einschätzen zu können. Die ersten Ergebnisse zeigen, dass Arsen und Blei auch in potentiell mobilisierbaren Bindungsformen vorliegen.

Im Rahmen einer Kooperation mit der Universität Darmstadt wird außerdem untersucht, inwieweit bereits festgelegte Arsenanteile remobilisierbar sind, wenn im Boden Änderungen des Redoxmilieus auftreten. Solche Änderungen können beispielsweise durch Hochwassereignisse ausgelöst werden.



Bohrsondierungen im Rammkernverfahren

Das Konzept für die Bodenuntersuchungen sieht für die kommenden Jahre sukzessive Beprobungskampagnen vor, bei denen Proben in ausgewählten Verdachtsbereichen mittels Oberflächenmischproben sowie durch Rammkernsondierungen entnommen werden sollen. Durch statistische Auswertungen soll geprüft werden, inwieweit sich in etwa homogene Raumeinheiten bilden lassen. Kriterien für die Raumeinheiten sind im Wesentlichen die potentielle Überflutungshäufigkeit und die vorhandenen Bodenarten. Das Konzept der Raumeinheiten soll zu einer Gefährdungsabschätzung im weitläufigen Projektgebiet beitragen. Hierbei sind jedoch ehem. Produktionsstandorte und bergbauliche Halden gesondert zu betrachten.

Neben den Bodenuntersuchungen wurden in 2024 Wasserproben aus Oberflächengewässern (Schwarzbach, Bieber), vorhandenen Grundwasseraufschlüssen und Sickerwasseraustritten entnommen und untersucht. Während die Gehalte im Grundwasser und an den Quellaustritten in der Regel unauffällig waren, weisen die Fließgewässerproben erhöhte Arsenkonzentrationen auf.

Hieraus lässt sich schließen, dass die geogenen Hintergrundgehalte im Einzugsgebiet der Bieber eher gering sind. In der Talaue muss jedoch Arsen in mobiler Form vorliegen, das die Gewässerbelastung verursacht.

In der Zusammenschau der im Boden ermittelten potentiell mobilisierbaren Bindungsformen, der Informationen aus der Kanalsielhautuntersuchung und der Gewässerbelastung ist anzunehmen, dass Arsen über den Grundwasserpfad in die Oberflächen-

gewässer eingetragen wird. Untersuchungen zur Belastungssituation des Grundwassers sind daher sinnvoll.

Das GIS-System wurde im Jahr 2024 fortgeschrieben. Ab dem Jahr 2025 sollen die Ergebnisse für Behörden und berechnigte Projektbeteiligte auch über einen WEB-Kartenserver einsehbar sein.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/18/302 Biebergemünd, Großflächige Bodenbelastungen	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Frankfurt	Zrinko Reziec		
ALTIS-Nummer	Projektgebiets- länge	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektüber- nahme
435-003-010-001.005	12-14 km	Wohnen/ Gewerbe	Bergbaugebiet	2018
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
130 T€		620 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Bodenerkundung Auenbereiche und ehem. Bergbaugebiet, Historische Erkundung, Orientierende Untersuchungen: Oberflächenwasser, Gewässer- sedimente und Abwassersielhaut Detailuntersuchungen Boden-Mensch/ Nutzpflanze, Boden-Grundwasser	Historische Erkundung, Orientierende Untersuchungen: Oberflächenwasser, Gewässersedimente, Abwassersielhaut	Untersuchungen von Wohngrundstücken und landwirtschaftlichen Flächen nach BBodschV, Beprobung Oberflächengewässer, Analyse Resorptionsverfügbarkeit, Sequentielle Extraktionen		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Quell-/Bachwasser
Arsen Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	5.500 mg/kg TS 66 Stk. -	- - -	- - -	113 µg/l 50 Stk. -
Blei Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	3.560 mg/kg TS 66 Stk. -	- - -	- - -	2 µg/l 50 Stk. -
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
Geonik GmbH, Niestetal	-		Eurofins Umwelt Ost GmbH, Freiberg	
Probennahmen	Sonstige		Sonstige	
Geonik GmbH, Niestetal	-		-	

Biebesheim

Lösungsmittelvertrieb Kluthe



Grundwasserreinigungsanlage nach Umstellung auf eine zweite Luftaktivkohle-Einheit

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

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.

Anfang 2017 wurde durch den ehem. Betreiber eine Bodensanierung des ehemaligen Tanklager-Felds durch Bodenaustausch auf einer Fläche von rd. 700 m² bis in eine Tiefe von max. 9 m mittels Wabenaushub-Verfahren durchgeführt. In diesem Zuge wurden rd. 5,3 t BTEX und 0,3 t LHKW aus dem Boden entfernt.



Erneuerung der Rigole

In 2016 wurde das Grundstück im Zuge einer Zwangsversteigerung durch eine Privatperson erworben, die in der Folge sanierungspflichtig für die Grundwassersanierung wurde. Da diese den Pflichten zur Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen nicht

fristgerecht nachkam, wurde die Grundwassersanierung 2018 durch das Regierungspräsidium an die HIM-ASG übertragen.

Ausgehend vom Bereich des ehem. Tanklagers erstreckt sich die Grundwasserbelastung auf einer Länge von mind. 300 m in Richtung Südwest. Während die Belastung im Eintragsbereich überwiegend oberflächennah (bis 15 m Tiefe) vorliegt, verlagert sie sich im Abstrom in größere Tiefen.

Zur Sicherung der Schadstoffbelastungen im Grundwasser wurde in Anlehnung an den vorhandenen Sanierungsplan im März 2019 eine Grundwassersanierungsanlage am Standort errichtet. Dabei wird das aus Entnahmebrunnen geförderte Rohwasser über ein mehrstufiges Verfahren gereinigt und mittels einer Versickerungsrigole im Abstrom wieder reinfiltiert. Dabei wurde zunächst der Grundwasserabstrom über zwei Förderbrunnen gesichert. Im Sommer 2019 wurde darüber hinaus ein weiterer Förderbrunnen im Schadenszentrum an die Sanierungsanlage angeschlossen.

Zur systematischen Erfassung der Restbelastungen nach der Bodensanierung wurde Ende 2020 eine orientierende Untersuchung am Standort durchgeführt und in Form einer Gefährdungsbeurteilung ausgewertet. Das vorhandene Messstellennetz wurde aufgrund der Komplexität des Schadensbildes in 2021 erweitert. An einzelnen auffälligen Grundwassermessstellen wurden Pumpversuche ausgeführt. Auf Basis der Ergebnisse wurden in 2022 ausgewählte Messstellen als Sanierungsbrunnen an die Grundwassersanierungsanlage angeschlossen. Zur Abgrenzung der Belastungssituation und Bewertung der aktuell noch vom Grundstück abströmenden Schadstoffe wurden sechs GWM bis in eine Tiefe von 12 m bis 20 m u. GOK errichtet.

Infolge von mikrobiologischen Ausfällungen in

der Sickerwasserrigole und den damit verbundenen limitierten Versickerungsmöglichkeiten wurde die Grundwassersanierung 2023 zeitweise mit verminderten Förderraten betrieben. Zur Wiederherstellung der Soll-Förderraten wurden die Rigole geöffnet, die durch Mikrobiologie zugesetzte Kiespackung und Sickerwasserleitung entfernt und das Reinwasser mittels freien Auslaufs in die offene Rigole als Interimslösung etabliert. Im Frühjahr 2024 wurde die Versickerungsrigole mit neuen Sickerwasserleitungen ausgestattet und die Kiespackung erneuert.



Austausch der zugesetzten Füllkörper der Strippanlage

Das am Standort geförderte Grundwasser enthält in der Regel viele Schwebstoffe, relevante Eisengehalte und biologisch aktive Komponenten. In der GW-Sanierungsanlage werden diese, durch

eine vorgeschaltete Behandlungsstufe mittels Oxidation und Kiesfiltration, größtenteils entfernt. Die im weiteren Reinigungsprozess noch vorhandenen Komponenten führten, im rund 6-jährigen Anlagenbetrieb zu einer Belegung der Füllkörper in der nachgeschalteten Strippkolonne. Die Füllkörper wurden dementsprechend in Frühjahr 2024 getauscht.

Aufgrund sukzessiv abnehmender Schadstoffbelastung im Grundwasser seit Inbetriebnahme der Grundwassersanierung in 2018 und insbesondere einer Abnahme von Vinylchlorid, wurde im November 2024 die vorhandene katalytische Oxidation durch eine zweistufige Luftaktivkohle-Einheit ersetzt.

Der Sanierungsbrunnen PT5 wurde in 2024 aufgrund geringer Schadstoffkonzentrationen außer Betrieb genommen, so dass die Grundwassersanierung seitdem über drei Brunnen läuft und sich ausschließlich auf das Schadenszentrum im direkten Grundwasserabstrom der ehemaligen Tanklager auf dem Betriebsgelände der ehemaligen Kluthe LVG konzentriert.

Bis Ende 2024 wurden insgesamt rund 730.000 m³ Grundwasser gefördert und daraus rd. 1.214 kg BTEX und rd. 280 kg LHKW eliminiert.

Die GW-Sanierung wird von einem GW-Monitoring an bis zu 23 Multilevel- und Grundwassermessstellen begleitet. Sowohl die Grundwassersanierung als auch das Monitoring werden in 2025 fortgesetzt.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung
ASG/17/300 Biebesheim, Kluthe LVG mbH	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Darmstadt	Michael Woisnitza

ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
433.001.000-001.038	11.000 m²	Industrie	Lösungsmittel- vertrieb	2018

Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)
320 T€	2.320 T€

Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet
Bodensanierung durch Aushub (Indizien bzgl. erhöhter Restbe- lastungen), Boden-/GW-Erkundung, GW-Sanierung im Schadenszentrum und Abstrom mit Reinfiltration (Pump-and-Treat)	Bodensanierung durch Aushub (Indizien bzgl. erhöhter Restbe- lastungen), Bodenerkundung, Installation GW-Sicherung/Sanierung	Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Durchsatz gesamt ~ 13,80 m³/h Geförderte Wassermenge 121.000 m³ GW-Monitoring Frühjahr 21 GWM Herbst 22 GWM

Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	140 mg/kg - -	21.100 mg/m³ - -	- - -	100 mg/l 91 Stk. 20 kg
BTEX (inkl. TMB + Ethyltoluol) Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	250 mg/kg - -	9.200 mg/m³ - -	- - -	60 mg/l 91 Stk. 284 kg
Polare Lösungsmittel Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	350 mg/kg - -	25.800 mg/m³ - -	- - -	1 mg/l - -

Ausführende Firmen		
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik
CDM Smith SE, Bickenbach	triplan Umwelttechnik GmbH, Harburg-Ebermergen	Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
Bohrarbeiten	Begleitung Vergabeverfahren	Sonstige
U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode	IGB Rhein Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen	-

Büdingen

Chemische Reinigung Gröger



Gebäude der Reinigung Gröger

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

Im Jahr 2000 erfolgten weiterführende Untersuchungen. Dabei zeigte sich, dass sowohl der oberflächennahe, gering ergiebige quartäre Grundwasserleiter als auch der tiefere Grundwasserleiter im sedimentären Tertiär belastet sind. In dem besonders hoch belasteten tertiären Grundwasserleiter wurde direkt unterstromig der ehemaligen chem. Reinigung LHKW-Konzentrationen von bis zu 25 mg/l nachgewiesen.

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.

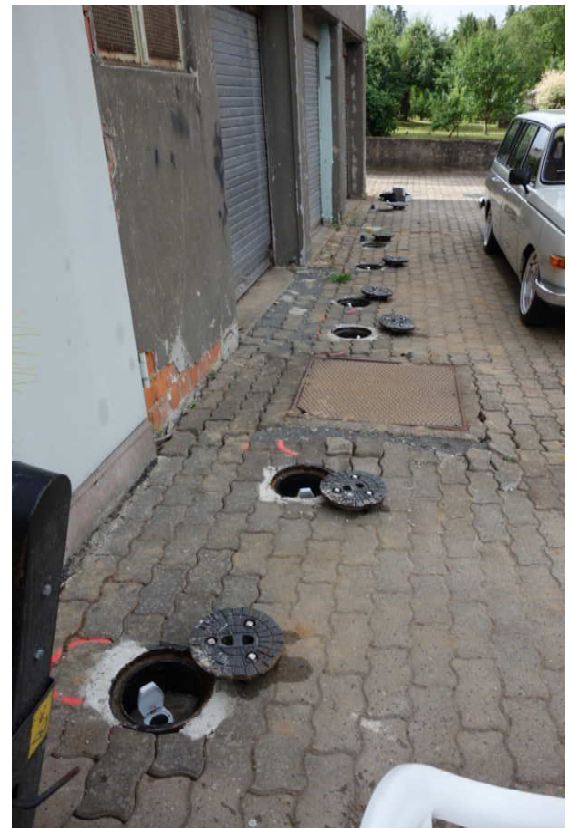
Aufbauend auf einem Sanierungskonzept und einer Variantenstudie wurde in 2005 seitens der HIM-ASG eine Grundwasser-sanierungsanlage in Betrieb genommen. Die Schadstoffabreinigung erfolgt seitdem über eine Stripanlage mit Schadstoffadsorption an Luftaktivkohle und nachgeschalteter Filtration über eine 2-stufige Wasseraktivkohlefiltereinheit. Ein ISCO-Pilotversuch (In-Situ-Chemische-Oxidation) in den Folgejahren verlief ohne Aussicht auf nachhaltigen Erfolg.

Durch einen ergänzenden Grundwassermessstellenbau ist die LHKW-Fahne seit 2012 weitgehend räumlich abgegrenzt worden. Sie erstreckt sich auf einer Fläche von 20.000 m² und über eine Länge von rund 350 m nach Norden bzw. im weiteren Verlauf nach Westen. 2015 und 2016 wurden durch erste Bodenerkundungen auf dem Altstandort Schadstoffeintragszonen identifiziert.

In 2020/2021 wurden Grundwassermessstellen in den Hotspotbereichen (LHKW-Konzentrationen von ca. 10 mg/l) an die Aufbereitungsanlage angeschlossen. Außerdem wurde im Bereich der LHKW-Fahne ein Brunnen durch einen höher belasteten Brunnen ersetzt. Somit wird dem LHKW-Schaden im Grundwasser aktuell durch sieben Sanierungsbrunnen begegnet.

In der Folgezeit konnte durch den erweiterten Brunnenbetrieb eine erhebliche Steigerung der Schadstoffaustragsraten realisiert werden. Darüber hinaus haben sich unterstromig des Altstandortes die Schadstoffkonzentrationen im Fahnenbereich reduziert, so dass sich eine rückläufige Fahnenentwicklung abzeichnet.

Im Jahr 2022 fanden ergänzende, detaillierte Bodenerkundungen auf dem Altstandort statt. Dabei wurde der Hauptschadensbereich genauer lokalisiert und räumlich abschließend abgegrenzt. Anhand eines dort ausgeführten 8-tägigen Bodenluftabsaugversuches, schien diese Sanierungsvariante erfolgversprechend.



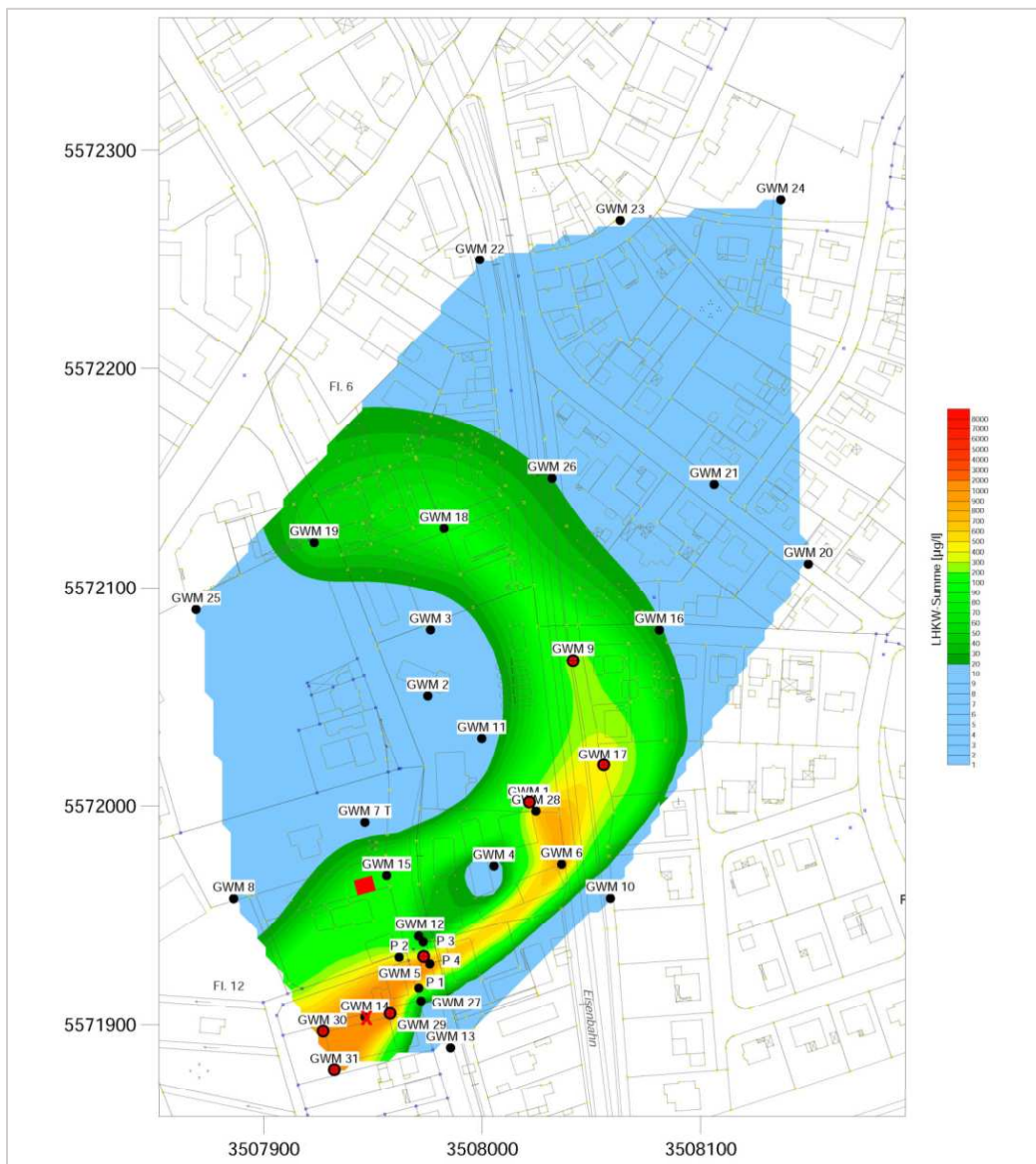
Bodenluftpegel im Schadenszentrum

Nachdem einige weitere Bodenluftpegel im Jahr 2023 im Hauptbelastungsbereich errichtet wurden, fand dort ein 6-monatiger Bodenluftabsaugversuch mit paralleler Grundwasserfassung statt. Trotz starker Beeinträchtigung durch das hoch anstehende Grundwasser konnten im Zuge des 6-monatigen Absaugversuches erhebliche Mengen LHKW aus dem Untergrund entfernt werden.

Es zeigte sich zudem, dass vor Aufnahme einer großmaßstäblichen Bodenluftabsaugung die bislang nur unzureichende Grundwasserabsenkung im Absaugfeld zu optimieren ist. Diesbezüglich wurden im Jahr 2024 Stufenpumpversuche an zwei Sanierungsbrunnen ausgeführt, die nahe des zukünftigen Bodenluft-

absaugfeldes positioniert sind. Ferner wurde hinsichtlich der verstärkten Grundwasserentnahme eine Setzungsprognose mit Gefährdungsbeurteilung für die bestehenden Gebäude erstellt. Eine Standsicherheitsgefährdung wurde nicht gesehen.

Im Jahr 2025 sind weitere Feldversuche zur optimierten Entwässerung des Kernschadens vorgesehen, um im Anschluss großmaßstäbliche Bodenluftabsaug- und Wasserhaltungsmaßnahmen konzeptionieren zu können. Die Grundwassersanierung und das Grundwassermonitoring sollen derweil fortgeführt werden.



LHKW-Fahne, Stand Oktober 2024

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/04/271 Büdingen Chemische Reinigung Gröger	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Frankfurt	Florian Johannes Schmidt		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
440.004.030-001.170	1.500 m²	Gewerbe/ Wohnen	Chemische Reinigung	2004
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
120 T€		2.880 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Erkundung Bodenbelastungen, Bodensanierung, Bodenluftabsaugung, GW-Sanierung (Pump-and-Treat)	Erkundung Bodenbelastungen, Bodenluftabsaugversuche, Installation und Erweiterung einer GW-Sanierungsanlage	Grundwassererkundung Pumpversuche 2 Stk. Grundwassersanierung Geförderte Wassermenge 22.563 m³ Grundwassermonitoring halbjährlich, GWM-Anzahl 27 Stk.		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	4.600 mg/kg - -	170.000 mg/m³ - -	0,01 mg/m³ - -	25 mg/l 162 Stk. 23,70 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik		
Geo-Consult Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Dr. Fechner mbH, Büdingen	PWT Wasser- u. Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg	Wessling GmbH, Weiterstadt		
Begleitung Vergabeverfahren	Sonstige	Sonstige		
IGB Rhein Neckar Ingenieur- gesellschaft mbH, Ludwigshafen	-	-		

Büdingen

Metallverarbeitung Linn & Lange



Rastererkundung mittels Bohrgerät

Die ehemalige Firma Linn & Lange, die Metallwaren verarbeitete, war bis 1982 Pächter des zur Altlast festgestellten Grundstückes. Durch den Einsatz von Trichlorethen als Entfettungsmittel kam es zu einer erheblichen Boden- und Grundwasserverunreinigung mit LHKW.

1997 wurde der HIM-ASG die Fortführung der bereits begonnenen Sanierungsarbeiten übertragen und eine bereits installierte Stripanlage mit einem Förderbrunnen weiterbetrieben. Im Zuge einer im Jahre 2001 ausgeführten (Teil-)Bodensanierung wurde der zuvor erkundete Kernbereich der Bodenverunreinigung ausgebaut.



Liner-Bohrkerne aus Rastererkundung

Bedingt durch die Adsorption der Schadstoffe im ungesättigten Umfeld des Eintragsbereiches sowie in der gesättigten Bodenzone des inhomogenen Grundwasserleiters war mit einer kurzfristigen Abnahme der LHKW-Konzentrationen im Grundwasser nicht zu rechnen. Zur Optimierung der bestehenden Grundwasser-Sanierungsarbeiten wurde 2003 eine Wirtschaftlichkeits- und Effizienzstudie ausgeführt. Infolgedessen wurde im Jahr 2004 eine Grundwassersanierungsanlage installiert, durch deren Betrieb eine hydraulische Barriere in Form einer Pumpbrunnengalerie gegen weiter nach Norden abströmende Schadstoffanteile geschaffen wurde. Durch eine Bodenluftabsaugung im Bereich

der ehemaligen Bodensanierungszone sollte die Sanierung unterstützt werden.

In der Folgezeit wurde das Grundwasser-Messstellennetz sukzessive erweitert und ein fortlaufendes Monitoring ausgeführt. Es zeigte sich, dass entgegen den Erwartungen die Grundwasser-Belastungen in einigen Geländeteilbereichen praktisch nicht rückläufig waren. Ein in 2009 erarbeitetes Grundwassermodell erbrachte Gewissheit bezüglich einer weiteren Fremd-Schadstoffquelle, deren Fahne in Teilen die vom ehem. Betriebsgelände der Fa. Linn & Lange ausgehenden Grundwasser-Belastungen überlagert.

Die für den Fremdschaden verantwortliche Firma führte im Jahr 2012 in dem bis dahin identifizierten Schadensbereich eine Bodensanierung mittels Großlochbohrungen aus. Da der ergänzende Betrieb eines Sanierungsbrunnens in diesem Geländebereich zunächst nur zu einer mäßigen Abnahme der Belastungen führte, wurde die Sanierungseffizienz durch die Inbetriebnahme eines weiteren Brunnens in 2016 deutlich gesteigert. In der Folge gingen die Schadstoffkonzentrationen an zwei der vier Sanierungsbrunnen der HIM-ASG erheblich zurück.

Hinsichtlich des Linn & Lange-Schadens wurden im Jahr 2014 Vorversuche zur Überprüfung der Möglichkeit einer biologischen LHKW-Abbaustimulierung (enhanced natural attenuation ENA) ausgeführt. 2015 erfolgten außerdem Untersuchungen mit dem Ziel gegebenenfalls In-situ-Chemische-Oxidation (ISCO) als Ergänzung zur Pump-and-Treat-Maßnahme am Standort zu implementieren. Beide Ansätze endeten ohne Aussicht auf eine nachhaltige Umsetzung. Die Pump-and-Treat-Maßnahmen wurden daraufhin fortgesetzt.

Im weiteren Sanierungsbetrieb zeigte sich,

dass die Grundwasser-Belastungen sukzessive zurückgehen. Wie Untersuchungen mit dem Strömungsmodell gezeigt haben, wird der LHKW-Schaden Linn & Lange durch die betriebene Abwehrbrunnengalerie wirksam gesichert. Aufgrund der fallenden LHKW-Konzentrationen konnte im Sommer 2018 ein Sanierungsbrunnen der HIM-ASG außer Betrieb genommen werden. Der Schadstoffrückgang auf dem Projektgelände setzt sich jedoch nur noch zögerlich fort.

Da die Schadstofffahne, trotz der 2001 erfolgten Kernschadensanierung und der seit über 20 Jahren praktizierten Pump-and-Treat-Maßnahme, noch immer mit LHKW gespeist wird, ist es nicht ausgeschlossen, dass auf dem Gelände der ehem. Fa. Linn

und Lange eine weitere (bislang nicht bekannte) Schadstoffquelle angesiedelt ist.

Aus diesem Grund wurden Ende 2024 rasterförmige Bodenuntersuchungen auf dem Linn und Lange-Gelände ausgeführt, um mögliche LHKW-Quellbereiche identifizieren zu können. Bislang liegen noch nicht alle Ergebnisse vor. Sofern unbekannte LHKW-Quellen identifiziert werden sollten, sind Maßnahmen zur Unterstützung der bisher laufenden Sanierungsarbeiten zu projektieren.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/99/251 Büdingen, Metallverarbeitung, Fa. Linn & Lange	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Frankfurt	Florian Johannes Schmidt		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektüber- nahme
440.004.030-001.179	6.000 m²	Industrie	Metall- verarbeitung	1997
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
180 T€		3.080 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Bodenaustausch Kernschaden, Kombinierter Bodenluft-Absaug-/ Grundwasser-Absenkbrunnen in der ehem. Bodensanierungszone, Absenkbrunnen im quartären Grundwasserleiter	Bodensanierung Kernschaden 2001, Installation BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	Rasterförmige Bodenerkundung Liner-Bohrungen 42 Stk. Bodenluftsanierung Luftdurchsatz 3.761 m³/d Grundwassersanierung Geförderte Wassermenge 7.205 m³ Grundwassermonitoring halbjährlich, GWM-Anzahl 47 Stk.		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	2.500 mg/kg 465 Stk. -	74.000 mg/m³ 70 Stk. 1 kg	- - -	90 mg/l 174 Stk. 3,71 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
Geo-Consult Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Dr. Fechner mbH, Büdingen	PWT Wasser- u. Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg		SGS Institut Fresenius GmbH, Taunusstein	
Bohrarbeiten	Sonstige		Sonstige	
U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode	-		-	

Bürstadt

Chemische Reinigung, Mainstraße



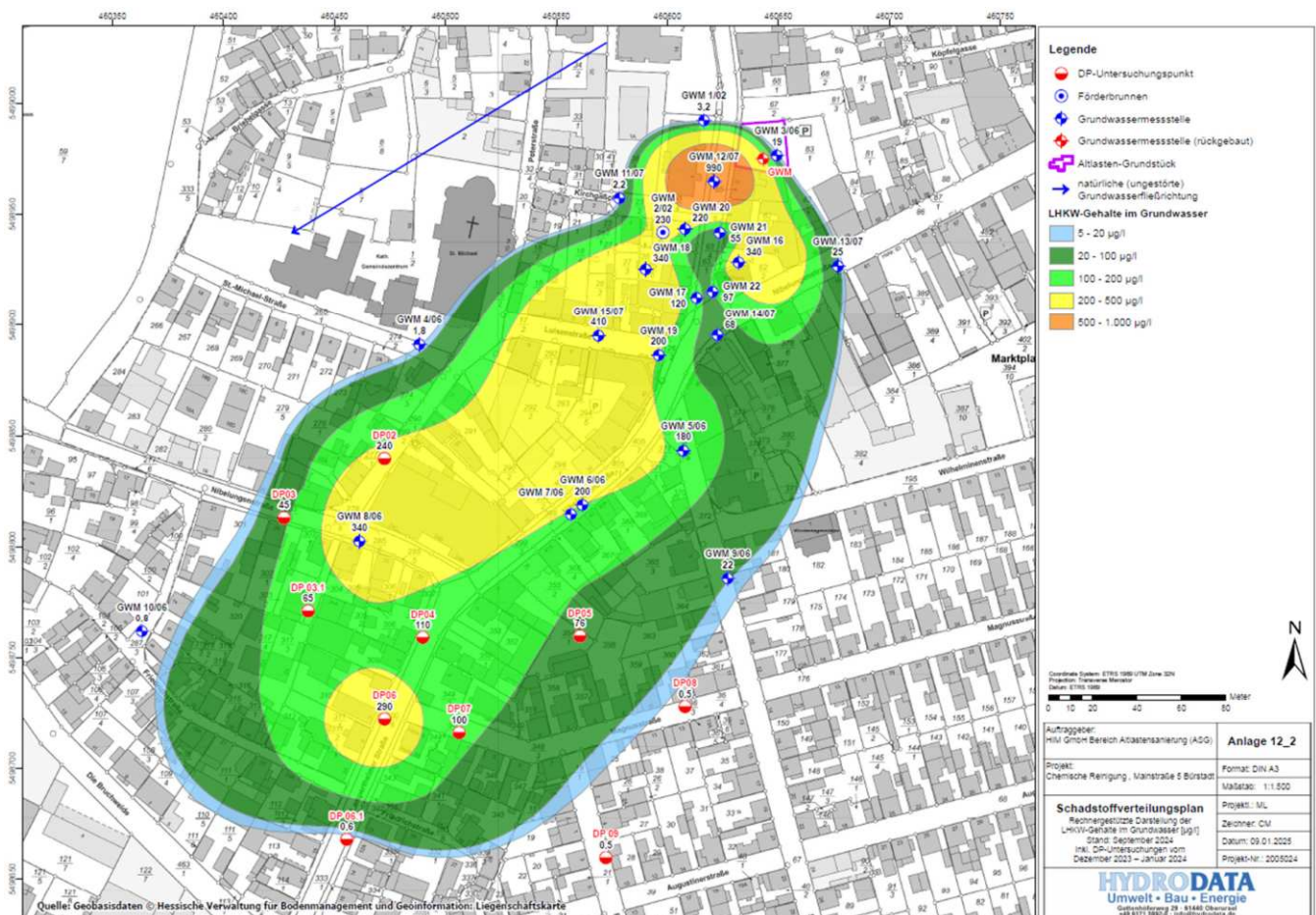
Grundwasserreinigungsanlage zur LHKW-Sanierung

Auf dem rd. 500 m² großen Grundstück in der Mainstraße 5 in Bürstadt wurde von 1973 bis 1995 eine chemische Reinigung betrieben. Im Jahr 1998 wurden Grundwasserverunreinigungen mit LHKW bis max. 15 mg/l festgestellt. Daraufhin erfolgte am 19.05.1999 die Altlastenfeststellung.

Nach Übertragung an die HIM-ASG in 2003 wurde die Erkundung intensiviert. Zur Fahnnenerkundung wurden von 2004 bis 2006 drei Erkundungskampagnen mittels Sondierungen im Direct-Push-Verfahren durchgeführt und bis 2007 13 Grundwassermessstellen errichtet. Bei den Untersuchungen wurden LHKW-Konzentrationen im Grundwasser bis 55 mg/l festgestellt

und die Schadstofffahne mit einer Breite von ca. 200 m und einer Länge von ca. 350 m erfasst.

Auf Grundlage einer Variantenstudie wurde ein Sanierungsplan erarbeitet, der vorsah zunächst (Phase I) das hochbelastete Schadenszentrum durch In-Situ-Chemische-Oxidation (ISCO) in Kombination mit einer Abpumpmaßnahme zu sanieren und im Anschluss (Phase II) die ausgebildete Schadstofffahne mit dem Pump-and-Treat-Verfahren zu sichern.



LHKW-Schadstoffverteilungsplan im Grundwasser, Stand 09/2024

Im Frühjahr 2009 wurden die Sanierungseinrichtungen errichtet und als Oxidationsmittel Natriumpermanganat-Lösung in sternförmig um den Förderbrunnen errichtete Grundwassermessstellen eingegeben.

Die ISCO-Sanierung in Kombination mit der Abpumpmaßnahme wurde mit mehreren Injektionskampagnen bis Mitte 2012 betrieben. Durch die Injektion von Oxidationsmittel konnten insgesamt 1.500 kg LHKW abgebaut werden und ein deutlicher Schadstoffrückgang im Sanierungsgebiet sowie im zentralen Abpumpbrunnen erreicht werden. Auch nach Beendigung der Oxidationsmitteleingabe konnte kein signifikanter Wiederanstieg beobachtet werden. Das Sanierungsziel der Phase I von 2 mg/l wurde mit durchschnittlichen LHKW-Konzentrationen von 0,5 mg/l deutlich unterschritten.

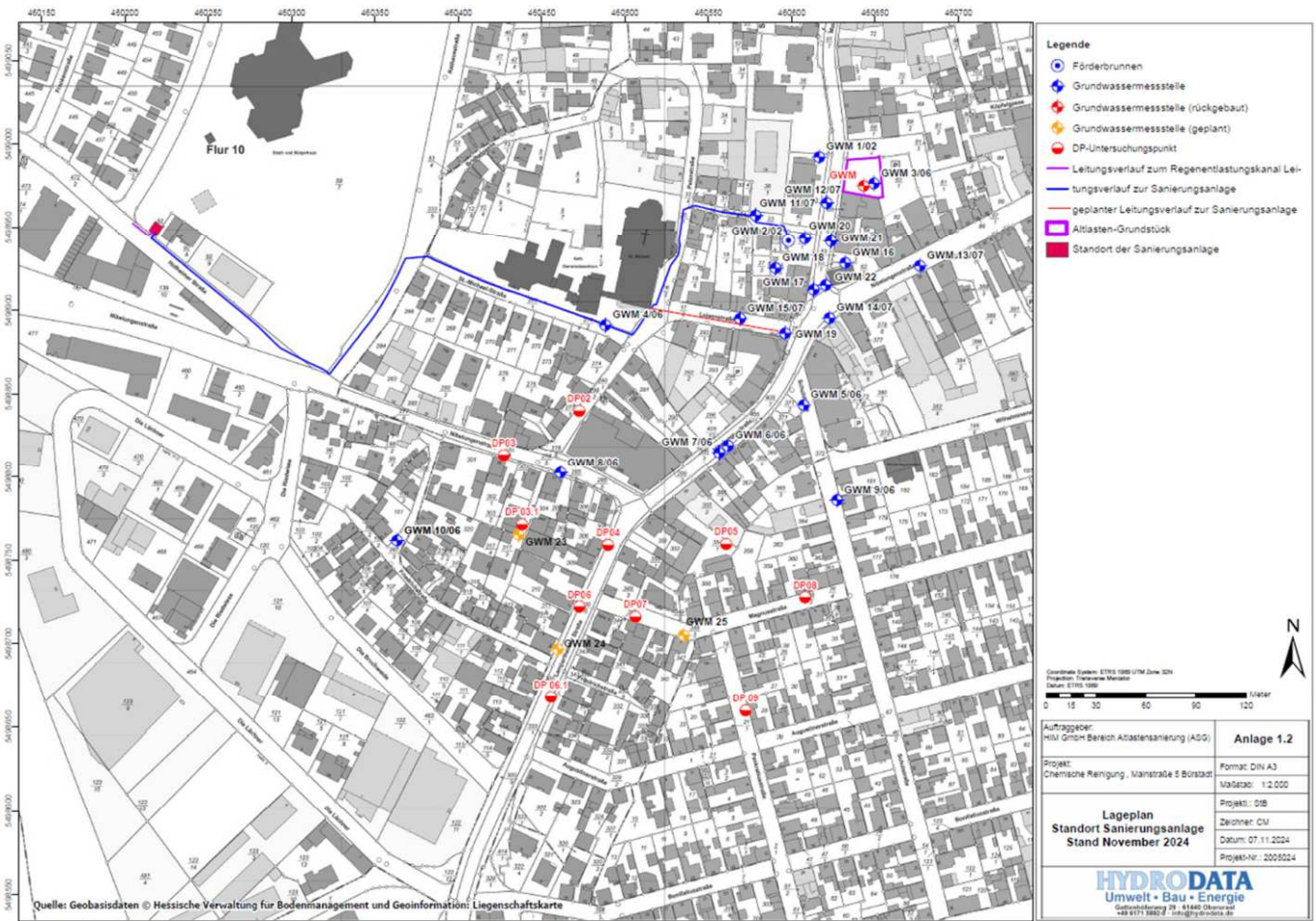
Daraufhin erfolgte im April 2013 die Umstellung auf einen reinen Pumpbetrieb mit Wasseraufbereitung über eine Strippanlage und nachgeschalteter Luft- und Wasseraktivkohle (Phase II) mit begleitendem Monitoring, der noch bis heute anhält. Die dazugehörige Anlage befindet sich in der Hofheimer Str. an der Einmündung zur Straße In den Acht Morgen.

Um die Verhältnismäßigkeit auch in Zukunft gewährleisten zu können, soll die Austragsmenge durch eine höhere Förderleistung gesteigert werden. Der derzeitige Sanierungsbrunnen weist jedoch bei der angestrebten Soll-Förderrate von 10 m³/h einen sehr hohen Feinkornanteil auf, der mit einer intensiven Wartung der Anlage verbunden ist.

In einem ersten Schritt zur Optimierung des Sanierungsbetriebs wurde in 2021 ein Variantenvergleich bzgl. verschiedener Szenarien erstellt. Dabei wurden die technische Machbarkeit und Kosten für eine Erweiterung des Pumpbetriebs auf zwei parallel betriebene Brunnen und/oder für den Ersatz des aktuellen Förderbrunnens gegenübergestellt. Zur weiteren Klärung wurden vier Langzeitpumpversuche (Laufzeit bis zu acht Wochen) in verschiedenen Messstellen ab Dezember 2021 durchgeführt. Ende 2023 bis Anfang 2024 folgte die Durchführung von Direct-Push-Sondierungen um vorhandene Kenntnislücken über die Ausbreitung der Schadstofffahne zu schließen.

Für 2024 war die Modernisierung der Anlage in der Hofheimer Str. vorgesehen. Nach Abschluss der Modernisierung soll ein weiterer Sanierungsbrunnen angeschlossen werden und insgesamt eine höhere Förderleistung erreicht werden. Bei dem Umbau stehen Effizienz und Wirtschaftlichkeit im Vordergrund.

Zukünftig soll das Messstellennetz mit bis zu drei weiteren Messstellen ergänzt werden.



Bohransatzpunkte der Direct-Push-Sondierungen (rot)

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/05/272 Bürstadt, Chemische Reinigung, Mainstraße	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Darmstadt	Daniel Fröhlich		
ALTIS-Nummer	Fläche (Fahne)	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektüber- nahme
431.005.020-001.209	16.000 m²	Wohnen	Chemische Reinigung	2003
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)			
210 T€	3.280 T€			
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
1. In-Situ-Chemische-Oxidation (ISCO) in Kombination mit einer Abpumpmaßnahme 2. Pump-and-Treat-Sanierung	1. In-Situ-Chemische-Oxidation (ISCO) in Kombination mit einer Abpumpmaßnahme 2. Installation einer Grundwasser- reinigungsanlage	Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Geförderte Wassermenge 31.300 m³ Monitoring monatlich 4 Stk. vierteljährlich 11 Stk. halbjährlich 21 Stk. Grundwassererkundungen DP-Sondierungen 6 Stk.		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW				
Kontaminationssituation max.	-	170 mg/m³	-	55 mg/l
Durchgeführte Analysen 2024	-	-	-	114 Stk.
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	7 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
Hydrodata GmbH, Oberursel	PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg		Wessling GmbH, Weiterstadt	
Bohrarbeiten	Sonstige		Sonstige	
U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode	-		-	

Bürstadt

Metallverarbeitung Oli



Gelände des ehem. OLI-Werk II, Februar 2024

Das ehem. Betriebsgelände der Otto-Limburg-Werke befand sich im Westen Bürstadts inmitten eines Wohnviertels. In den beiden Werken I und II wurden im Verlauf der jahrzehntelangen Produktion von Metallwaren große Mengen an Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) und leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) in den Untergrund eingetragen. Die Sanierung des Werk I wurde 1990 an die HIM-ASG übertragen.

Nach Abschluss einer mikrobiologischen Bodensanierung mit vorlaufender Bodenluftsanierung und Gebäuderückbau wurde ab 1993 verunreinigtes Grundwasser in einer Wasseraufbereitungsanlage mit Nassoxidation gereinigt. Dabei wurden durch Einsatz von Wasserstoffperoxid und UV-Licht die Schadstoffe (LHKW und hier überwiegend das Abbauprodukt cis-1,2-Dichlo-rethen sowie in erheblichen Mengen Vinylchlorid) mineralisiert.

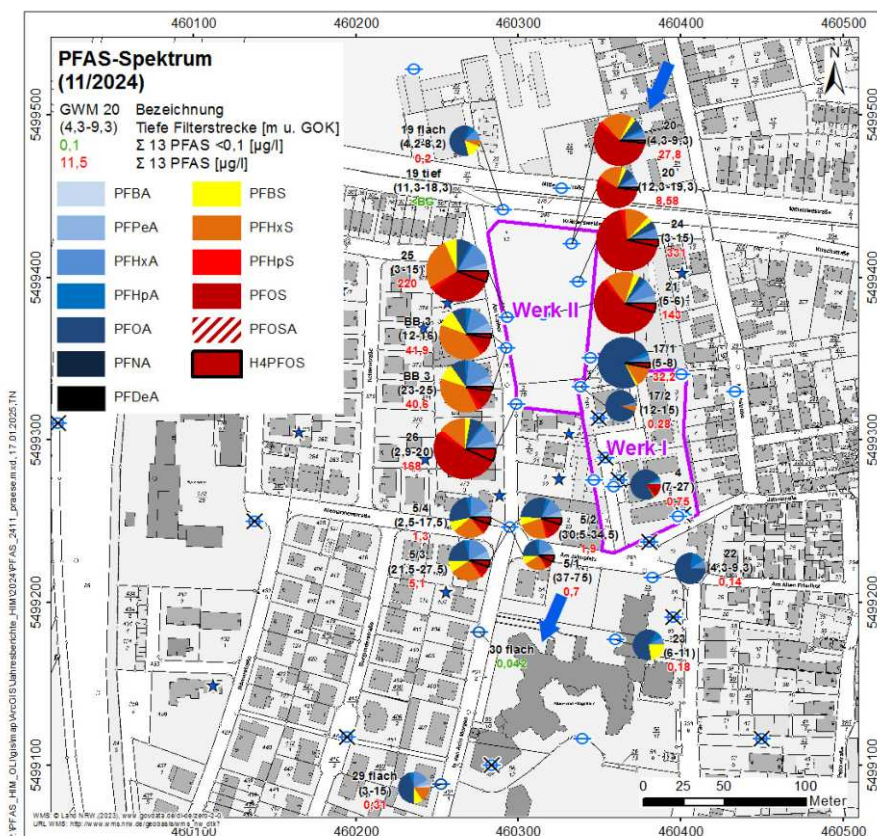
Aus rechtlichen Gründen konnte die Sanierung zunächst nur auf dem Gelände des ehem. Werk I stattfinden. Die Sanierung des benachbarten Werk II wurde erst 2004 der HIM-ASG übertragen. Nach Erkundungsmaßnahmen und einer Bodenluftsanierung wurde hier ebenfalls mit der Grundwassersanierung begonnen.

Seit Mitte 2008 war der bisherige Sanierungsbrunnen auf dem Gelände des Werk II wegen eines Großbrandes nicht mehr nutzbar. Da ein ersatzweise in Betrieb genommener Brunnen auf dem Gelände des Werk I deutlich niedrigere Schadstoffgehalte zeigte, wurde Ende 2011 ein Schrägbrunnen von der östlichen Grundstücksgrenze des Werk II errichtet, um Schadstoffe gezielter erfassen zu können.

Nach Einigung zwischen dem Land Hessen und der Stadt Bürstadt über die Vermarktung des Geländes des Werk I wurde im Jahr 2009 dort die noch bestehende Gebäudesubstanz rückgebaut und der Standort der Wasseraufbereitungsanlage verlegt. Eine neue Wasseraufbereitungsanlage wurde 2011 auf einem städtischen Grundstück errichtet und in Betrieb genommen. Die ehemalige Industriebrache wurde so im Jahr 2012 mit neuer Wohnbebauung revitalisiert.

Im Jahr 2015 wurde eine Verhältnismäßigkeitsprüfung durchgeführt. Auf Grundlage dieser Prüfung wurde Ende 2015 die Grundwassersanierung beendet, die Anlage aber vorerst betriebsbereit vorgehalten. Insgesamt wurden durch die Sanierung rund 2 Mio. m³ Grundwasser abgepumpt und gereinigt. Dabei wurden ca. 750 kg Schadstoffe aus dem Grundwasser entfernt.

Zum Jahreswechsel 2020/2021 wurde zwischen dem Land Hessen und der



Ergebnisse Grundwassermonitoring, November 2024

Stadt Bürstadt ein öffentlich-rechtlicher Vertrag geschlossen, um auch das Gelände des Werk II einer Folgenutzung zuzuführen. Plan war, dass die Stadt Bürstadt auf ihre Kosten sämtliche Bestandsgebäude zurückbaut, die Grundstücksflächen entsiegelt und anschließend eine Bodensanierung (Bodenaustausch) vornimmt.

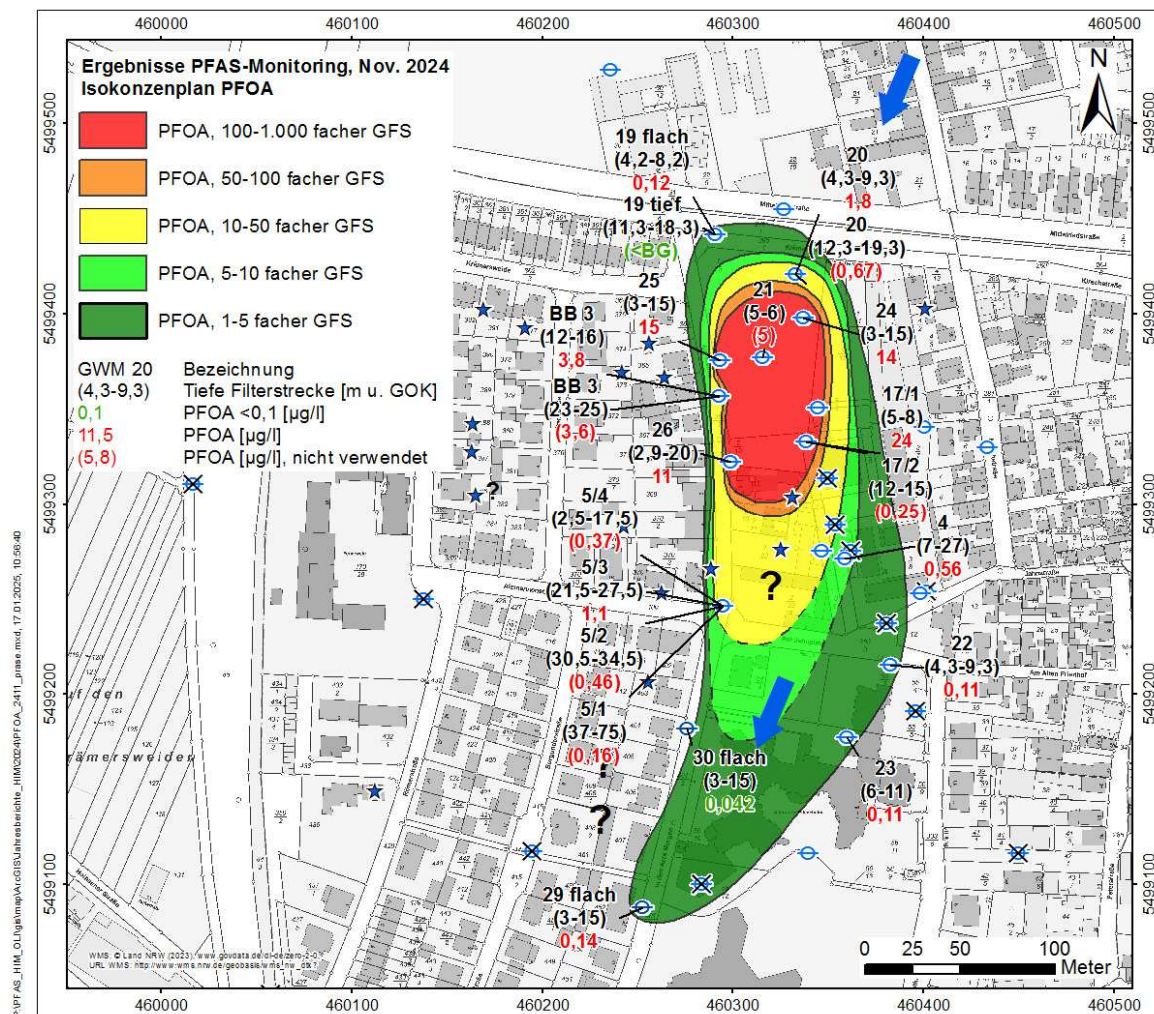
Bei ersten Bodenuntersuchungen im Auftrag der Stadt Bürstadt im Frühjahr 2021 bestätigte sich ein Anfangsverdacht, dass in Folge der Bekämpfung eines Großbrandes im Jahr 2008 auf dem Gelände des Werk II zusätzlich Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS) in den Untergrund gelangten.

Die Stadt Bürstadt veranlasste 2022 den Rückbau der verbliebenen Bestandsgebäude. Die Versiegelung der Bodenfläche bleibt aufgrund der erheblichen PFAS-Belastungen vorerst bestehen. Im Anschluss wurden weitere Erkundungsmaßnahmen zur Eingrenzung der PFAS-Belastungen mittels Rammkernsondierungen bzw. Tiefenbohrungen (vertikale Eingrenzung der Belastungen) durchgeführt. Dabei wurden zur Erkundung des Grundwassers drei Bohrungen zu Grundwassermessstellen ausgebaut und in das GW-Monitoringprogramm integriert.

Die Analysenergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zeigen PFAS-Belastungen im Boden-Eluat bis 1,4 mg/l. Die Schadstoffe sind inhomogen auf dem Grundstück verteilt und nehmen zur Tiefe hin ab.

Im Rahmen des regelmäßig durchgeführten Grundwassermonitorings im Herbst 2024 wurden PFAS-Konzentrationen mit max. 331 µg/l für Summe PFAS-13 im Grundwasser nachgewiesen. Die höchstbelasteten Grundwassermessstellen befinden sich auf dem ehem. Gelände des Werk II. Ausgesuchte Grundwassermessstellen wurden tiefenorientiert beprobt. Durch die tiefenorientierte Beprobung sind Aussagen über die vertikale Verteilung der PFAS im Grundwasserleiter möglich.

Zur Abgrenzung der Schadstofffahne in Grundwasserfließrichtung wurden im Jahr 2024 zunächst zwei flache Grundwassermessstellen errichtet. Die PFAS-Konzentration in den beiden flachen Messstellen ist sehr gering, sodass für den oberflächennahen Grundwasserleiter eine Abgrenzung nach Südwesten erfolgen kann. Die Schadstofffahne ist mit dem vorhandenen Messstellennetz derzeit noch nicht vollständig abgrenzbar, so dass für das Jahr 2025 die Errichtung weiterer Grundwassermessstellen geplant ist.



PFOA-Schadstoffverteilungsplan, November 2024

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung
ASG/91/207 Bürstadt, Metallverarbeitung Oli	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Darmstadt	Daniel Fröhlich

ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
431.005.020-001.002	11.500 m²	Wohnen/ Brache	Metall- verarbeitung	1990

Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)
50 T€	7.980 T€

Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet
Werk I: 1. Bodenluftabsaugung 2. Abbruch Gebäudesubstanz 3. Mikrobiol. Bodensanierung 4. Hydraulische Grundwasser- sanierung Werk II: 1. Bodenluftabsaugung 2. Hydraulische Grundwasser- sanierung 3. PFAS-Erkundung	Werk I: 1. Bodenluftabsaugung 2. Abbruch Gebäudesubstanz 3. Mikrobiol. Bodensanierung 4. Hydraulische Grundwasser- sanierung Werk II: 1. Bodenluftabsaugung 2. Hydraulische Grundwasser- sanierung (vorläufig)	Grundwassermonitoring vierteljährlich - halbjährlich - jährlich 19 GWM Untersuchung neue GWM Wasserproben 2 Stk. Errichtung neue GWM GWM 2 Stk. Reparatur Messstellen GWM 2 Stk. ehem. Betriebsbrunnen 1 Stk.

Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW				
Kontaminationssituation max.	200 mg/kg	1.800 mg/m³	-	17 mg/l
Durchgeführte Analysen 2024	-	-	-	21 Stk.
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	-
PFAS				
Kontaminationssituation max.	5,10 mg/kg	-	-	0,39 mg/l
2:1 Eluat:	1,40 mg/l	-	-	-
im Feststoff:	5,10 mg/kg	-	-	-
Durchgeführte Analysen 2024	192 Stk.	-	-	23 Stk.
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	-
Kohlenwasserstoffe				
Kontaminationssituation max.	23.000 mg/kg	-	-	< 0,10 mg/l
Durchgeführte Analysen 2024	-	-	-	-
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	-

Ausführende Firmen		
Ingenieurleistungen	Labor/Analytik	Bohrarbeiten
ahu GmbH, Aachen	Eurofins Umwelt West, Wesseling	U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode

Butzbach

Kabelverwertung KVG



Baustelleneinrichtung im Sommer 2024, Blickrichtung Südwest

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

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.

Bis zu 12 m mächtige Auffüllungen am Standort bestehen aus Erdaushubmassen, in die Produktionsreste wie Aschen, Schlacken und Kabelreste eingelagert sind. Schadstoffe liegen oberflächennah auch als Immissionen der zurückliegenden Kabelverschmelzung vor.

Die Bearbeitung wurde der HIM-ASG im Jahr 2013 übertragen. Es folgten historische/technische Recherchen und umfangreiche Untersuchungen. Dabei zeigten sich sowohl in den oberflächennahen als auch in tieferen Auffüllungsbereichen erhebliche Belastungen, insbesondere mit MKW, PAK und Schwermetallen. Die maßgeblichen Prüfwerte der BBodSchV wurden z. T. deutlich überschritten, zudem wurde eine erhöhte Eluierbarkeit der Schadstoffe festgestellt.

Nach dem Bau von fünf Grundwassermessstellen in 2014 zeigten sich beim nachfolgenden Monitoring analytische Auffälligkeiten für die standorttypischen Parameter PAK, MKW und Schwermetalle, analog zu den Bodenbelastungen des Altstandortes. Zur Bewertung der Standortsituation wurde ergänzend eine Sickerwasserprognose vorgenommen.

Aus den moderaten Überschreitungen der Geringfügigkeitschwellenwerte war kein unmittelbarer Sanierungsbedarf des Grundwassers abzuleiten. Es wurde ein vierteljährliches Grundwassermonitoring an den Umgebungsmessstellen und im benachbarten Steinbruchsee etabliert, das auch aktuell fortgeführt wird.

Um eine zukünftige Mobilisierung der vorhandenen Schadstoffe zu verhindern, wurde ein Sanierungskonzept inkl. Gebäuderückbau, Profilierung und Abdeckungs- bzw. Dichtungssystem begleitet von einer Flora-/Fauna-Kartierung mit entsprechender Eingriffs- und Ausgleichsplanung erstellt, das im Jahr 2020 durch das Regierungspräsidium genehmigt wurde.

Im Jahr 2023 erfolgte die Vergabe der Bauleistungen und anschließend der Beginn der Sicherungsmaßnahme, zunächst mit der Entfernung und Entsorgung verbauter Gebäudeschadstoffe, gefolgt vom Rückbau des verbliebenen Gebäudebestandes. Der bis zuletzt verbliebene Schornstein wurde im November 2023 durch ein Spezialunternehmen gesprengt. Daneben wurden nach Freigabe der ökologischen Baubegleitung in bestimmten Bereichen Rodungsarbeiten durchgeführt. Der erste Bauabschnitt endete damit im Dezember 2023.

In der aus naturschutzrechtlichen Gründen eingelegten Ruhepause der Erd- und Sanierungsarbeiten von Januar bis April 2024 wurde unter fachgutachterlicher Begleitung Bodenmaterial für den Bau des Profilierungskörpers angeliefert.



Bau des Abdichtungssystems, Blickrichtung Nordost

Die eigentlichen Erdbauarbeiten erfolgten ab Mai 2024 und wurden im August 2024 mit Herstellung des Profilierungskörpers und des Abdichtungssystems aus Tondichtungsbahn und Drainagelage abgeschlossen.

Oberhalb des Abdichtungssystems erfolgte der Einbau von Rekultivierungsboden. Im Anschluss erfolgte eine Überdeckung mit Oberbodenmaterial mit Einsaat einer Wildkräuterwiese

aus regionaler Gräser-/ Wildkräutermischung. An den Böschungen wurden im Spätherbst standortangepasste Gehölze zur Bio-topverzahnung mit den angrenzenden Waldstücken angepflanzt.

Für die Folgejahre sind die Fortsetzung des Grundwassermonitorings und regelmäßige Mäharbeiten der Wildkräuterwiese vorgesehen.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/13/290 Butzbach-Ebersgöns, ehem. KVG Kabelverwertungsgesellschaft	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Frankfurt	Daniel Fröhlich		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
440.005.030-000.032	13.430 m ²	Gewerbebrache	Kabelverwertung	2013
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
520 T€		1.410 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Erkundung, Gebäuderückbau, Bau eines Abdichtungssystems	Erkundung, Gebäuderückbau, Bau eines Abdichtungssystems	Bodensanierung Bauleistungen mit Profilierung, Herstellung Abdeckung & Einsaat Grundwassermonitoring halbjährlich, GWM-Anzahl 6 Stk.		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
MKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024	45.000 mg/kg 7 Stk.	- -	- -	< 0,1 mg/l 12 Stk.
PAK Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024	7.000 mg/kg 7 Stk.	- -	- -	0,48 µg/l 12 Stk.
Blei Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024	55.000 mg/kg 7 Stk.	- -	- -	0,045 mg/l 12 Stk.
Kupfer Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024	66.000 mg/kg 7 Stk.	- -	- -	0,06 mg/l 12 Stk.
Zink Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024	10.000 mg/kg 7 Stk.	- -	- -	0,094 mg/l 12 Stk.
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Sanierung	Labor/Analytik		
Prof. Burmeier Ingenieures. mbH, Heilbronn	Bauer Resources GmbH, Schrobenhausen	-		
Bohrarbeiten	Monitoring	Sonstige		
-	Geo-Consult Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Dr. Fechner mbH, Büdingen	-		

Dillenburg

ROBRA-Chemie



Blick entlang der südlichen Grundstücksgrenze auf Halle 1 (ehem. Standort Trowalanlagen)

Das ehemalige Betriebsgelände der Fa. ROBRA-Chemie in Dillenburg-Frohnhausen befindet sich 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 Betrieb kamen u. a. LHKW zum Einsatz.

Im Jahr 2000 wurde das Betriebsgelände zwangsversteigert. In der Folgezeit wurden orientierende Untersuchungen durchgeführt. Aufgrund der LHKW-Belastungen im Grundwasser wurde im Jahr 2004 vom Grundstückseigentümer eine hydraulische Sicherung des Grundwassers beauftragt, die mit Unterbrechungen bis 2011 betrieben wurde. Die LHKW-Konzentrationen und die Fördermengen waren erheblichen Schwankungen unterworfen. Die entnommene LHKW-Menge lag bis dahin insgesamt 0,5 kg. Im März 2016 wurde das Projekt an die HIM-ASG übertragen.



Kanalsystem und Messstellen an der südlichen Grundstücksgrenze

Am Projektstandort gibt es einen Porengrundwasserleiter in den quartären Hangsedimenten und einen Kluftgrundwasserleiter im devonischen Tonschiefer. Der Porengrundwasserleiter reagiert sehr rasch auf Niederschläge, sodass die Wasserführung stark schwankend ist. In Abhängigkeit vom Wasserandrang schwankt

auch die Belastungssituation zum Teil erheblich.

Nach einer Vorerkundung mittels Direct-Push-Sondierungen wurden bis 2020 insgesamt 29 Grundwassermessstellen im Poren- und Kluftgrundwasserleiter installiert. Zudem wurden 50 Rammkernsondierungen zur Erkundung der Belastungssituation in den Verarbeitungs- und Lagerbereichen sowie im Bereich der Kanalisation abgeteuft.

Dabei wurden Belastungsschwerpunkte im Bereich eines Tanklagers an der Nordgrenze des ehemaligen Betriebsgeländes sowie im östlichen Bereich und an der südlichen Grundstücksgrenze nachgewiesen (LHKW, teilweise Xylole). Die Bodenbelastungen sind an die quartären Schichten gebunden und erreichten bis zu 1.400 mg/kg PCE und 300 mg/kg Xylole. Zudem wurde im Porengrundwasserleiter eine erhebliche LHKW-Belastung von bis zu bis 36 mg/l festgestellt. Raumluftmessungen in den umgebenen Gebäuden zeigten sehr geringe LHKW-Gehalte

Im Jahr 2020 wurde der Belastungsschwerpunkt des Tanklagers per Bodenaustausch bis 5 m Tiefe saniert. Das Aushubvolumen betrug rd. 570 m³. Die entnommene LHKW-Masse wird mit 440 kg abgeschätzt. Seit der Sanierung fortlaufende Grundwasseruntersuchungen bestätigen den Erfolg der Sanierungsmaßnahme. Im Bereich des ehem. Tanklagers werden derzeit keine relevanten LHKW-Gehalte nachgewiesen. Die Belastungsschwerpunkte im Osten und Süden des ehem. Betriebsgeländes zeigen weiterhin erhöhte LHKW-Gehalte, jedoch deutet sich insgesamt eine rückläufige Tendenz der Konzentrationen an.

Das seit 2021 in 2-monatlichen Abständen durchgeführte Grundwassermonitoring wurde ab Sommer 2024 auf halbjährliche Intervalle re-

duziert, da die LHKW-Gehalte im Porengrundwasserleiter trotz einzelner Schwankungen insgesamt eine rückläufige Entwicklung zeigen. Im Kluftgrundwasserleiter liegt das Konzentrationsniveau für LHKW in den meisten Messstellen weiterhin unter dem im Porengrundwasserleiter. Temporäre Anstiege der LHKW-Gehalte im Bereich der verblieben Belastungsschwerpunkte werden kontinuierlich beobachtet.

Nach jetzigem Kenntnisstand ist die Sanierung der beiden verbliebenen Schadensbereiche an der östlichen und südlichen Grundstücksgrenze nicht verhältnismäßig. Das Grundwassermonitoring wird zur Beobachtung LHKW-Gehalte im Jahr 2025 fortgesetzt.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung
ASG/16/303 Dillenburg-Frohnhausen, ROBRA-Chemie	Regierungspräsidium Gießen Abteilung Umwelt	Florian Johannes Schmidt

ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
532.006.040-001.098	4.800 m ²	Gewerbe	Chemische Industrie	2016

Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)
30 T€	710 T€

Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet
Erkundung, Herdsanierung Lösemittellager durch Bodenaushub, Entscheidung über Notwendigkeit weiterer Sanierungsmaßnahmen nach Abschluss des Monitorings	Erkundung, 09/2020-01/2021: Herdsanierung Lösemittellager durch Bodenaustausch mit begleitender Wasserhaltung, Bodenvolumen rd. 570 m ³ Entsorgte Masse rd. 860 t LHKW-Masse rd. 440 kg	Grundwassermonitoring halbjährlich 29 GWM

Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	1.400 mg/kg - -	5 mg/m ³ - -	< 0,01 mg/m ³ - -	36 mg/l 54 Stk -
BTEX Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	300 mg/kg - -	2 mg/m ³ - -	- - -	0,02 mg/l - -

Ausführende Firmen		
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Alytik
Geonik GmbH, Niestetal	-	SGS Analytics Germany GmbH, Markkleeberg
Begleitung Vergabeverfahren	Sonstige	Sonstige
IGB Rhein Neckar Ingenieurgesell- schaft mbH, Ludwigshafen	-	-

Edermünde

Bitumenwerk Dr. Riehm



Abpumpen von Teerphase mittels Saugwagen

Die Historie

Auf dem in Edermünde-Grifte gelegenen, etwa 7.500 m² großen Betriebsgelände des ehem. Bitumenwerkes Dr. Riehm wurde von 1894 bis 1965 Rohteer in Teergruben gelagert und verarbeitet. Aus dem Teer wurden in mehreren Destillationsanlagen verschiedene chemische Produkte hergestellt. Nach 1965 ist der Betrieb auf die Verarbeitung und den Umschlag von Bitumen umgestellt worden. Neben den chemischen Produkten wurden auf dem Gelände Dachpappen und Straßenteer sowie Unterbodenschutz produziert. Durch den Betrieb sind große Mengen Teeröl und Destillationsprodukte tiefgründig in den Untergrund eingesickert und haben zu erheblichen Boden- und Grundwasserverunreinigungen geführt.

Bereits im Zeitraum 1983 bis 2006 sind auf dem Standort hydraulische Sicherungsmaßnahmen im Porengrundwasserleiter durchgeführt worden.



Rückbau GWM 100

Der HIM-ASG wurde die Sanierung des Schadensfalles am 19.07.2003 im Zuge einer Sanierungsvereinbarung zwischen dem Grundstückseigentümer und dem Land Hessen übertragen. Nach umfangreichen Boden- und Grundwasseruntersuchungen wurde 2006 eine dem Stand der Technik entsprechende Grundwasseraufbereitungsanlage in Betrieb genommen. Ferner wurden 2006/ 2007 und 2022 Bodensanierungsmaßnahmen auf dem Betriebsgelände und im Bereich eines Entwässerungsgrabens durchgeführt.

Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Der Standort des Bitumenwerks liegt im Übergangsbereich der Auefläche der Eder zu einem in westliche Richtung ansteigenden, terrassierten Hang. Im Bereich der Ederau stehen fluviatile Ablagerungen der Eder an (Quartär). Der Hang wird von den Festgesteinen des Mittleren Buntsandsteins (Solling-Folge) aufgebaut. In den bis zu etwa 11 m mächtigen quartären Sedimenten hat sich ein sehr gering ergiebiger Porengrundwasserleiter ausgebildet. In den darunter bzw. im Hangbereich anstehenden Sandsteinen fließt das Grundwasser in einem Kluftgrundwasserleiter aus Sand- und Tonsteinen des Mittleren Buntsandsteins (Solling- und Hardeggen-Folge).

Schadstoffe

Die Verunreinigungen im Boden und im Grundwasser werden durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol (kurz BTEX)), Phenole und Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) verursacht.

Schadensbild Boden (Sanierungsbeginn)

Die Untersuchungsmaßnahmen zeigten in nahezu allen Bereichen des Betriebsgeländes massive Bodenbelastungen, sowohl im Ablagerungsbereich der fluviatilen Sedimente also auch den Festgesteinen im terrassierten Hangbereich. Die Verunreinigungen sind in die Lockersedimente bis zur Oberkante der Festgesteine in rd. 11 m Tiefe eingedrungen. In den klüftigen Festgesteinen sind die Schadstoffe bis auf die Oberkante der gering durchlässigen Gesteine der Hardeggen-Folge in ca. 20–25 m Tiefe nachzuweisen.

Produktionsabwässer sind über einen Entwässerungsgraben in die Eder eingeleitet worden. Infolge von Bränden sind auch kontaminierte

Löschwässer über den Entwässerungsgraben in die Eder gelangt. Dadurch sind der Boden im Bereich des Grabens sowie das Edersediment im Einmündungsbereich des Grabens erheblich verunreinigt worden.

Bodensanierung – Bereich ehem. Betriebsgelände

Im Rahmen der Bodensanierung von 10/2006 bis 05/2007 wurden etwa 44.000 t belasteter Boden entsorgt. Die Erdarbeiten erfolgten im Lockersediment bis in eine Tiefe von ca. 11 m u. GOK. In Teilbereichen wurde die Bodensanierung mittels überschrittenen Großbohrungen DN 1500 durchgeführt. Außerdem wurde Teerphase aus insgesamt 7 Teergruben konditioniert (insgesamt 360 t).

Die in Klüften der Festgesteine in den terrassierten Bereichen vorhandenen Teerölkontaminationen befinden sich in der ungesättigten Zone mehrere Meter oberhalb des Grundwasserspiegels. Um eine Schadstofffreisetzung aus diesen Bereichen zu verhindern, wurden die Oberflächen der Terrassen eingeebnet und mit Asphalt versiegelt (1.600 m²). Niederschlagswasser wird gezielt in einer Rigole im unteren Bereich des ehem. Betriebsgeländes versickert.

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

Bodensanierung im Bereich des Entwässerungsgrabens und der Eder

Untersuchungen im Bereich des Entwässerungsgrabens belegten auf einer Länge von ca. 180 m bis in eine Tiefe von 5 m u. GOK hohe Schadstoffgehalte. Auf einer Fläche von ca. 200 m² waren auch in den Flusssedimenten der Eder im Bereich der Einleitstelle bis ca. 3 m unter der Sedimentoberfläche Verunreinigungen nachzuweisen.

Der Bodenaustausch im Bereich des Entwässerungsgrabens erfolgte bis durchschnittlich 5,5 m Tiefe im Schutz von Sechseck-Waben. Der Aushub innerhalb der insgesamt 334 Waben wurde mittels Schalengreifer durchgeführt. Im Sanierungsbereich wurden rd. 5.700 t belastete Böden entsorgt. Die Verfüllung der Waben erfolgte mit einem kornabgestuften Sand-Kies-Gemisch.

Für die Bergung belasteter Böden aus der Uferzone der Eder kam ein Nassbaggerverfahren zum Einsatz. Das Gewässer selbst wurde für den Zeitraum der Sanierung mit einer textilen Barriere abgetrennt, um den Aushubbereich trocken zu legen. Aus dem Edersediment und dem Ufer des Flusses wurden rd. 620 t belastete Böden entsorgt. Die Sanierungsmaßnahme im Bereich des Entwässerungsgrabens und der Eder fanden im Zeitraum März bis Dezember 2022 statt.

Schadensbild Grundwasser

Für die Erkundung der 3 Grundwasserstockwerke sind etwa 100 Grundwassermessstellen in unterschiedlichen Tiefen in bis zu 60 m Tiefe errichtet worden.

Im Porengrundwasserleiter treten erhöhte Schadstoffgehalte bis in eine Entfernung von etwa 75 m vom ehem. Betriebsstandort auf. Es ist davon auszugehen, dass nach dem umfassenden Bodenaustausch 2006/2007 auf dem ehem. Betriebsgelände das Schadstoffpotenzial in den quartären Ablagerungen weitgehend reduziert wurde.

Im Kluft-GWL der Solling-Folge des Mittleren Buntsandsteins ist eine flächenhafte Schadstofffahne mit einer Ausdehnung von

etwa 200 m x 350 m festzustellen. Die Konzentrationen an PAK inkl. Naphthalin liegen bei bis zu 1.000–1.500 µg/l im Bereich des Betriebsgeländes und bis zu etwa 50-100 µg/l im zentralen Fahnenbereich. Im zentralen Fahnenbereich ist ein erheblicher Rückgang der Naphthalingehalte festzustellen.

Die Grundwasserbelastungen im Kluft-GWL werden im Rahmen des halbjährlichen Grundwassermonitorings in der Schadstofffahne seit 2013 überwacht. Seit Beginn der Grundwasseranierung haben sich die Belastungen im Nahbereich des Betriebsgeländes um den Faktor 50 verringert.

Das Schichtwasserleiter am Top der Hardeggen-Folge in etwa 40-60 m Tiefe u. GOK zeichnet sich durch massive Teerölbelastungen in dem nur etwa 0,05 bis 0,25 m mächtigen durchlässigen Horizont aus. Das Schichtwasser wurde im Zeitraum 2014-2021 mit insgesamt 17 Grundwassermessstellen erfasst. Die Bohrtiefe erreichte bis zu 60 m u. GOK.



Rückbau GWM 19

Die Schadstofffahne im Schichtwasser weist eine Fläche von etwa 100.000-150.000 m² auf. Die maximale Länge kann mit 500 m in nördliche Richtung und die maximale Breite mit etwa 400 m abgeschätzt werden. Auch in den entfernteren Fahnenabschnitten können noch Teerphasen auftreten.

In 2022 wurde ein Langzeitpilotversuch zur Teerölförderung im Schichtwasserleiter an der hochbelasteten Messstelle GWM 106 gestartet. Dieser musste allerdings wiederholt unterbrochen werden, da die Pumpen durch die aggressive Zusammensetzung des Schichtwassers ausgefallen sind. Ab Juli 2024 wurde die Förderung wieder aufgenommen und konnte relativ kontinuierlich betrieben werden.

Aufgrund des hohen Schadstoffpotenzials im Schichtwasser wird nach Beendigung des Pumpversuchs an GWM 106 geprüft, die laufenden Sanierungsmaßnahme auf größere Bereiche des Schichtwasserleiters auszudehnen.

Grundwassersanierung

Im Rahmen der Grundwassersicherung im Porengrundwasserleiter wurde im Zeitraum 1983 bis 2006 insgesamt eine Schadstoffmenge von mindestens 1.400 kg zurückgewonnen. Die Grundwassersicherung wurde im Februar 2006 eingestellt und von der Grundwassersanierung im Poren- und Kluftgrundwasserleiter mittels Pump-and-Treat-Verfahren abgelöst.



Sanierungsanlage nach Montage der Photovoltaikanlage

Mit den ergriffenen Sanierungsmaßnahmen wird im Poren- und Kluftgrundwasserleiter eine Ausbreitung der Schadstoffe mit dem natürlichen Grundwasserabstrom in nordöstliche Richtung erfolgreich verhindert.

In der Grundwasseraufbereitungsanlage wurde in 2017/2018 eine zusätzliche Aufbereitungsstufe zur Abtrennung der Leicht- und Schwerphasen installiert. Mittels des Phasenabscheiders wird mit Teerphase kontaminiertes Schichtwasser abgeschieden, um die Aktivkohlefilter zu schonen.

Im Jahr 2024 lagen die PAK-Konzentrationen in den Sanierungsbrunnen im Durchschnitt zwischen 0,1 und 10 mg/l PAK (max. 40 mg/l an GWM 96).

Der Betrieb der Grundwassersanierung im Jahr 2024 führte zu einem Austrag an PAK, BTEX, Phenolen und Mineralölkohlenwasserstoffen von insgesamt rund 930 kg, davon 365 kg PAK inkl. Naphthalin. Insgesamt wurden rund 15.930 kg seit Inbetriebnahme der Grundwassersanierung in 02/2006 eliminiert.

Zusätzlich ist im Jahr 2024 eine reine Teerölmenge von etwa 18 t aus dem Schichtwasserleiter der Hardeggen-Folge entnommen worden.

Im November 2024 ist eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 31 kW_{peak} installiert und in Betrieb genommen worden.

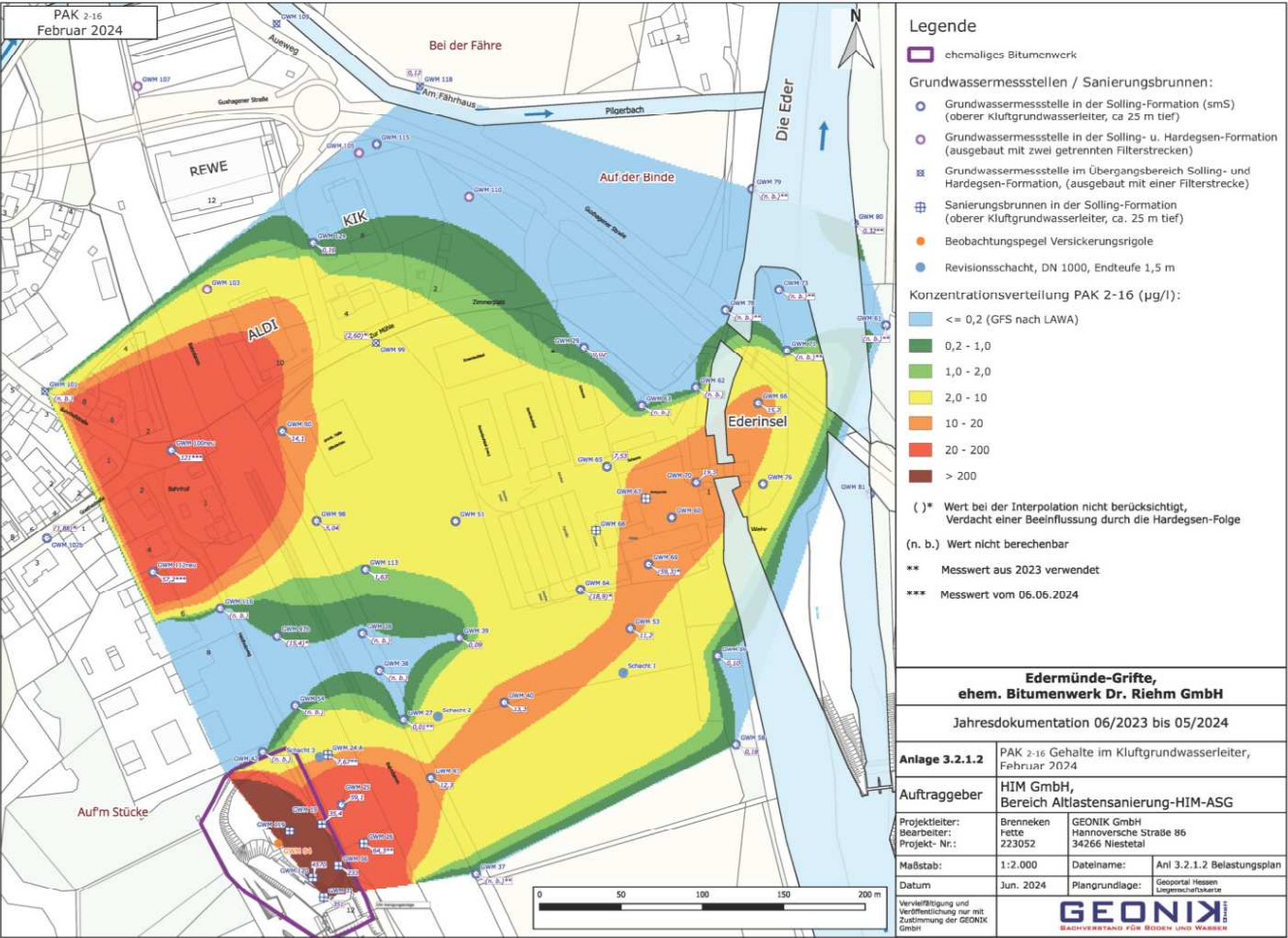
Die Dauer der Grundwassersanierung ist derzeit noch nicht absehbar und wird in 2025 fortgesetzt. Zur Instandhaltung der terrassierten Bereiche sind Reparaturen an Stützmauern und Asphaltierungen vorgesehen.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/03/268 Edermünde-Grifte ehem. Bitumenwerk Riehm	Regierungspräsidium Kassel Abteilung Umweltschutz Kassel	Michael Woisnitza		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
634.022.020-001.023	7.500 m²	Gewerbebrache	Bitumenwerk	2003
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)			
560 T€	20.940 T€			
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Gebäuderückbau, Bodensanierung ehem. Betriebsge- lände inkl. Ausbau von zwei Teer- bunkern und fünf Teergruben, Oberflächenversiegelung terra- sierter Bereiche, Grundwassersanierung mittels Pump- and-Treat (Bereiche ehem. Betriebs- gelände und Schadstofffahnen im Poren- und Kluft-GW-Leiter), Entnahme Teerölphase aus dem Schichtwasserleiter	Gebäuderückbau, Bodensanierung ehem. Betriebsge- lände inkl. Ausbau von zwei Teer- bunkern und fünf Teergruben, Oberflächenversiegelung terras- sierter Bereiche, Bodensanierung Abzugsgraben und Ederufer, Grundwassersicherung, Installation Grundwassersanierung, Erkundung Schadstofffahnen im Poren und Kluft-GW-Leiter	Grundwassersanierung/-erkundung Fortführung Sanierungsbetrieb Anzahl Sanierungsbrunnen 12 Stk. Geförderte Wassermenge 64.419 m³ Mittlere Förderleistung 7,40 m³/h Monitoring 65 Stk. Anlagenbau Inbetriebnahme Pilotversuch Entnahme Teerphase aus Schichtwasser, Inbetriebnahme Photovoltaikanlage		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
PAK Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	44.000 mg/kg - -	- - -	- - -	> 100 mg/l 188 Stk. 365 kg
KW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	7.485 mg/kg - -	- - -	- - -	560 mg/l 188 Stk. 537 kg
BTEX Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	403 mg/kg - -	- - -	- - -	7 mg/l 188 Stk. 28 kg
Phenole Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	- - -	- - -	- - -	23 mg/l 188 Stk. 2 kg

Projektdaten auf einen Blick

Ausführende Firmen		
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik
Geonik GmbH, Niestetal	Zech Water Technology GmbH, Eschweiler	Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
Bohrarbeiten	Feldarbeiten	Sonstige
Wöltjen GmbH, Großalmerode	AWIA Umwelt GmbH, Göttingen	-



PAK-Belastung im Kluffgrundwasserleiter, Stand Februar 2024

Frankfurt

Mineralöl-Raffinerie Dollbergen.



06.06.2024 13:56:23
50°7'18,288"N 8°44'38,598"E

Bohrarbeiten in der Lagerhalle auf dem ehemaligen Betriebsgelände

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

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

Am 27.01.1993 wurde das Grundstück gemäß Hessischem Altlastengesetz zur Altlast festgestellt. Mit Schreiben vom 03.07.2013 wurde die weitere Projektbearbeitung gemäß § 12 HAltBodSchG durch das Regierungspräsidium an die HIM-ASG übertragen. Es folgten umfangreiche Untersuchungen, aus deren Ergebnissen ein erhebliches Gefährdungspotential sowie Handlungsbedarf für weitere Maßnahmen abgeleitet wurden.

Aus einer Variantenstudie in 2015 ging eine Aushubsanierung als Vorzugsvariante für die Sanierung der anstehenden Belastungen hervor. Bis zur Umsetzung der Maßnahme werden die Grundwasserbelastungen wie auch der Phasenkörper über eine ortsfeste Aufbereitungsanlage hydraulisch gesichert, die Anfang 2017 auf dem Grundstück der Dieselstraße 35 in Betrieb genommen wurde.

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 2024 rd. 8 t reine Ölphase abgeschöpft werden konnten.

Im Gesamtzeitraum von Februar 2017 bis Dezember 2024 wur-

den aus insgesamt rd. 102.700 m³ Grundwasser über zwei Förderbrunnen rd. 41 kg LHKW, rd. 57 kg BTEX sowie rd. 25 kg MKW ausgetragen. Im Jahr 2024 wurde der Standort auf diesem Weg um 1 kg LHKW, 3 kg BTEX und rund 3 kg MKW entfrachtet.

Nach umfangreichen Erkundungsarbeiten im Bereich der westlichen Hafenbahntrasse in 2021 u. A. zur Abgrenzung der aufschwimmenden Ölphase und Erkundung der Tiefenlage des Grundwasserstauers konnte der Phasenkörper klar eingegrenzt werden. Angesichts der Ergebnisse wurde eine Ausweitung der Sanierungsmaßnahmen auf den Bereich der Gleisanlage als nicht verhältnismäßig eingestuft.



Kernbohrung an Hallenboden

In 2024 wurden für eine mögliche Bodensanierung ergänzende Bodenuntersuchungen unterhalb des Hallengebäudes durchgeführt. Im Ergebnis konnte die Ausdehnung des Phasenkörpers unter dem Gebäude partiell eingegrenzt werden. Eine vollumfängliche, flächige Untersuchung konnte auf Grund der aktuellen Nutzung der Halle nicht durchgeführt werden. Es sind weitere Erkundungen geplant, auf deren Ergebnisse in der Folge mögliche Sanierungsvarianten zu prüfen sind.

Vorlaufend zu einem möglichen Rückbau soll die Bestandshalle im Jahr 2025 auf Schadstoffe in der Bausubstanz untersucht werden.

Im Jahr 2025 werden zudem die Grundwassersicherung, die Ölphasenabschöpfung und das GW-Monitoring fortgesetzt.

Weiterhin sind für eine mögliche Bodensanierung ergänzende Bodenuntersuchungen unterhalb des Hallengebäudes geplant. Auf Grundlage der Ergebnisse werden weitere Maßnahmen erwogen und diskutiert.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung ASG/13/289 Frankfurt, Mineralöl-Raffinerie Dollbergen GmbH		Zuständige Behörde Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Frankfurt		Projektleitung Herr Michael Sieber	
ALTIS-Nummer 412.000.080-001.016		Fläche 4.000 m²	Aktuelle Nutzung Industrie/ Gewerbe	Art des ehem. Betriebes Altölaufbereitung	Projektübernahme 2013
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet) 280 T€			Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet) 1.880 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen Bodenerkundung, Bodensanierung (Aushub), GW-Erkundung, GW-Sanierung/-Sicherung über Aufbereitungsanlage, Ölphasenabsaugung		Bereits abgeschlossene Maßnahmen Bodenerkundung, Installation GW-Sanierung		In 2024 durchgeführt bzw. errichtet Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Durchsatz gesamt 1,48 m³/h Geförderte Wassermenge 8.936 m³ Monitoring (halbjährlich)	
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser	
MKW					
Kontaminationssituation max.	150.000 mg/kg	-	-	2 mg/l	
Durchgeführte Analysen 2024	36 Stk.	-	-	80 Stk.	
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	2,84 kg	
LHKW					
Kontaminationssituation max.	190 mg/kg	-	-	6 mg/l	
Durchgeführte Analysen 2024	36 Stk.	-	-	116 Stk.	
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	1,15 kg	
BTEX					
Kontaminationssituation max.	370 mg/kg	-	-	6 mg/l	
Durchgeführte Analysen 2024	36 Stk.	-	-	116 Stk.	
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	3,20 kg	

Projektdaten auf einen Blick

Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
PAK Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	130 mg/kg 19 Stk. -	- - -	- - -	0,15 mg/l 8 Stk. -
PCB Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	120 mg/kg 36 Stk. -	- - -	- - -	Ölphase 60 mg/kg 8 Stk. -
PCDD/PCDF Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	0,23 mg TE/kg 17 Stk. -	- - -	- - -	Ölphase 2,46 mg TE/kg 8 Stk. -

Ausführende Firmen		
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik
CDM Smith SE, Bickenbach	Sax+Klee GmbH, Mannheim	SGS Analytics Germany GmbH, Markkleeberg
Bohrarbeiten	Begleitung Vergabeverfahren	Sonstige
U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode	IGB Rhein Neckar Ingenieurgesell- schaft mbH, Ludwigshafen	-

Frankfurt

Senckenberganlage (Fahne)



Blick auf den Mittelstreifen der Senckenberganlage

In der Senckenberganlage in Frankfurt befand sich zwischen 1847 und 1888 eine Fabrik zur Herstellung von Druckfarben, Fleckenwasser, Anilinfarben, Naphthol und Alizarin aus Teeröl. Der Boden und das Grundwasser wurden erheblich mit PAK, BTEX, MKW und Chrom kontaminiert. Beim Bau einer etwa 50 m westlich des Schadensherdes verlaufenden U-Bahn-Linie sind 1992 bis 1998 Teerölbelastungen im Boden und Grundwasser festgestellt worden, die auf den Betrieb der Druckfarbenfabrik zurückgehen.

Im Bereich des ehem. Betriebsgeländes finden im Auftrag des Zustandsstörers seit 2001 Sicherungsmaßnahmen im Grundwasser statt, die ein Abströmen der Schadstoffbelastungen erfolgreich verhindern. Untersuchungen im Grundwasserabstrom zeigen westlich der U-Bahn-Linie hohe Schadstoffgehalte im Boden und Grundwasser in einer Entfernung von etwa 150-300 m vom Eintragsherd. Es handelt sich um eine vom Schadensherd abgerissene Schadstofffahne.



Errichtung der GWM 27 in der Kiesstraße

Das Projekt wurde 2015 der HIM-ASG vom Regierungspräsidium übertragen. Im Zeitraum 2016 bis 2024 wurden das Messstellennetz in der Fahne aufgebaut und Pumpversuche durchgeführt. Insgesamt wurden 16 GWM in Tiefen bis etwa 25 m und

40 m errichtet und beprobt. An den beiden am höchsten belasteten GWM wurden jeweils 4-wöchige Pumpversuche durchgeführt.

Durch die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse und insbesondere den Verlauf der U-Bahn-Linie stellt sich ein komplexes Bild zur Schadstoffverteilung innerhalb der Fahne dar.

Der Standort liegt im Ablagerungsbereich tertiärer Mergeltone, der Frankfurt- und Wiesbaden-Formation (Hydrobienschichten). In die mehrere Dekameter mächtigen Ablagerungen aus gering durchlässigen Mergeltonen sind im Untersuchungsbereich mehrere meist 10 bis 50 cm mächtige Karbonatbänke eingeschaltet. Diese weisen eine Grundwasserführung auf und stellen die bevorzugten Wegsamkeiten für die Schadstoffausbreitung im Kluftgrundwasserleiter dar. Die Belastungen im Grundwasser haben sich in Form einer Schadstofffahne über eine Länge von rd. 300 m und bis in eine Tiefe von rd. 40 m unter Gelände ausgebreitet.

Ein Teil der Schadstoffe ist in die Tone migriert und stellt einen Sekundär-Pool dar, aus dem die Schadstoffe wieder an den Grundwasserkörper abgegeben werden. Die PAK-Gehalte im Mergelton erreichen 672 mg/kg in über 20 m Tiefe und in einer Entfernung zur Eintragsquelle von über 170 m. Pumpversuche zeigen, dass die Teeröl-Belastungen zum Teil in Form von Tröpfchen vorliegen. Die Teerölphase besteht zum hohen Anteil aus Naphthalin.

Die Schadstofffahne hat sich während des Zeitraumes von 100-135 Jahren, bis zum Bau der U-Bahn (Anfang der 1990er Jahre), in westliche Richtung ausgebreitet. Mit dem Bau der U-Bahn wurde der für die Schadstoffausbreitung relevante Horizont unterbrochen, sodass der Fahnenbereich vermutlich seitdem nicht mehr mit Schadstoffen aus dem Bereich der ehem. Druckfarbenfabrik beaufschlagt wird.

2022 wurden zwei Messstellen in der Fahnnenspitze in bis zu 63 m Tiefe gebohrt und detailliert aufgenommen. In fachlicher Abstimmung mit dem HLNUG wurde ein geologisch-hydrogeologisches Konzeptmodell entwickelt. Ferner wurden biologische Abbaubersuche im Labor durchgeföhrt, um das natürliche Selbstreinigungspotenzial am Standort zu ermitteln. Nach den nun gewonnenen Erkenntnissen ist mit einer stationären, langfristig auch rückläufigen Schadstofffahne zu rechnen, an deren Spitze sich biologische Abbauprozesse etabliert haben. Auf dieser Grundlage wurde eine Gefährdungsabschätzung vorgenommen und die Verhältnismäßigkeit möglicher Sanierungs- bzw. Sicherungsvarianten geprüft.

Nach der Verhältnismäßigkeitsprüfung sind aktive Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer Effizienz nur mit Einschränkungen

bzw. erheblichen Aufwendungen möglich und werden daher als nicht verhältnismäßig eingestuft. Das Regierungspräsidium hat sich der gutachterlichen Bewertung angeschlossen.

Auf Grundlage der vorlaufenden Betrachtung wurde im Mai 2024 ein Sanierungsplan gemäß §13 BBodSchG erstellt und von der zuständigen Behörde genehmigt. Das Projekt befindet sich seit Mitte 2024 in einer langfristigen Grundwasserüberwachung. In den kommenden Jahren werden hierzu jährliche Grundwasserprobenahmen an insgesamt 19 Grundwassermessstellen durchgeföhrt und mögliche Veränderungen in der Schadstofffahne überwacht.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/20/304 Frankfurt, Senckenberganlage (Fahne)	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Frankfurt	Michael Woisnitza		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
412.000.040-001.001	12.000 m²	Wohnen/ Gewerbe	Druckfarbenfabrik	2015
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
70 T€		330 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeföhrt bzw. errichtet		
Erkundung, MNA-Maßnahme mit natürlichem Abbau	-	Messstellenbau GWM 1 Stk. Grundwassermonitoring jährlich 19 GWM		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
PAK Kontaminationssituation max. Durchgeföhrt Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	672 mg/kg - -	- - -	- - -	330 mg/l 24 Stk. -
BTEX Kontaminationssituation max. Durchgeföhrt Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	26 mg/kg - -	- - -	- - -	11,70 mg/l 19 Stk. -
Ausföhrende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
Geonik GmbH, Niestetal/ Sakosta GmbH, Frankfurt	-		SGS Analytics Germany GmbH, Mark- kleeberg	
Bohrarbeiten	Begleitung Vergabeverfahren		Sonstige	
U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode	IGB Rhein-Neckar Ingenieur- gesellschaft mbH, Ludwigshafen		-	

Frankfurt

Sitzmöbelfabrik Röder



Anlage mit Sanierungsbrunnen

Auf dem Gelände der ehemaligen Sitzmöbelfabrik 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 eine zusätzliche 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 circa 1.400 kg LHKW ausgetragen. Im Schadenszentrum wurde in 2010 zur Abstomsicherung eine Grundwasserförderung über drei Brunnen installiert.

Zur Sanierung der medialen LHKW-Fahne wurde im Februar 2010 im Rahmen eines Pilotversuchs eine Öl-Nährstoff-Emulsion in drei Brunnen eingegeben. Durch die 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 direkten Abstrom der Barriere sind seitdem fast keine LHKW mehr feststellbar.

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.

Im Juni 2018 wurde die Bestandsanlage des früheren Sanierungspflichtigen durch eine neue optimierte Mietanlage nach Stand der Technik ersetzt, die seitdem deutlich wirtschaftlicher betrieben werden kann.

In den drei Sanierungsbrunnen zeigte sich im Betriebsjahr 2024 weiterhin die Tendenz abnehmender LHKW-Konzentrationen. Mit zeitweise mehr als 2,1 mg/l liegt die LHKW-Belastung jedoch weiterhin auf einem hohen Niveau.

Nach weitgehendem Verbrauch der 2012 eingebrachten Emulsion erfolgte Ende 2016 eine zweite Injektion zur Aufrechterhaltung der Funktion der Bio-Barriere. Im Rahmen der routinemäßigen Beprobung Ende 2024 wurden 8 Jahre nach der letzten Eingabe einer Öl-Emulsion weiterhin nur geringe LHKW-Konzentrationen im Abstrom der Bio-Barriere bestimmt. Die Wirksamkeit der Barriere ist damit weiterhin gegeben.



Versickerungsbrunnen

Bescheidsgemäß werden die Sanierung im Eintragsbereich über drei Entnahmebrunnen sowie die Überwachung der Funktion der

Bio-Barriere und des Abstoms auch in 2025 fortgesetzt

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung		Zuständige Behörde		Projektleitung	
ASG/15/294 Frankfurt, Bergen-Enkheim, ehem. Röder Sitzmöbel GmbH		Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Frankfurt		Torsten Nowak	
ALTIS-Nummer		Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
412.000.460-001.002		13.000 m²	Gewerbe	Metallverarbeitung	2015
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)			Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
120 T€			1.280 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen		Bereits abgeschlossene Maßnahmen		In 2024 durchgeführt bzw. errichtet	
Bodensanierung (Aushub), Grundwasserförderung im Eintragsbereich (Pump-and-Treat), Betrieb Bio-Barriere im medialen Fahnenbereich, Beobachtung des natürlichen Abbaus im distalen Fahnenbereich		Bodensanierung (Aushub), Abbau Abreinigungsstufe Chrom(VI), Installation einer neuen Grundwasser-Reinigungsanlage, Installation und Auffrischung der Bio-Barriere		GW-Sanierung Schadenszentrum Betrieb Sanierung Fördermenge 5,50 m³/h GW-Sanierung Schadensfahne Funktionskontrolle Bio-Barriere GW-Monitoring gesamte Fahne (halbjährlich) Ausgebrachte Schadstoffmenge (seit Projektübertragung) LHKW 489,80 Stk. Chrom(VI) 3,71 kg	
Schadstoff		Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024		- - -	4.490 mg/m³ - -	- - -	bis 22 mg/l 196 Stk. 40,80 kg
Chrom(VI) Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024		- - -	- - -	- - -	bis 0,9 mg/l 53 Stk. 0,32 kg
Ausführende Firmen					
Ingenieurleistungen		Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
HPC AG, Kriftel		Züblin Umwelttechnik GmbH, Markgröningen		Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling	
Bohrarbeiten		Sonstige		Sonstige	
-		-		-	

Friedberg

Pelzveredelung Maiwald



Bewohntes, ehemaliges Betriebsgelände

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 die Ende der 1980er Jahre stillgelegte Pelzveredelung und Gerberei Maiwald KG als potentieller Verursacher identifiziert werden. Erkundungen auf dem Grundstück ergaben hohe Belastungen des Bodens, der Bodenluft und des Grundwassers mit LHKW. Im Sommer 2009 wurde der Schadensfall durch das Regierungspräsidium an die HIM-ASG übertragen.

Durch detaillierte Standortuntersuchungen konnte das Schadenszentrum im Bereich einer früheren Aufbereitungsanlage für Lösungsmittel lokalisiert werden. Das geologische Profil zeigt rund 2–3 m mächtige Auffüllungen auf quartären Talschuttmassen, die in einer Tiefe von etwa 6–7 m unter Geländehöhe von basaltischem Tertiär unterlagert werden. Der Tertiär-Grundwasserleiter ist nachweislich nicht von der LHKW-Kontamination betroffen.

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



Stripstufe vor Beginn der jährlichen großen Inspektion/Revision

Im Jahr 2012 wurde in einem stillgelegten Betriebsraum eine kombinierte Grundwasser- und Bodenluftsanierungsanlage errichtet.

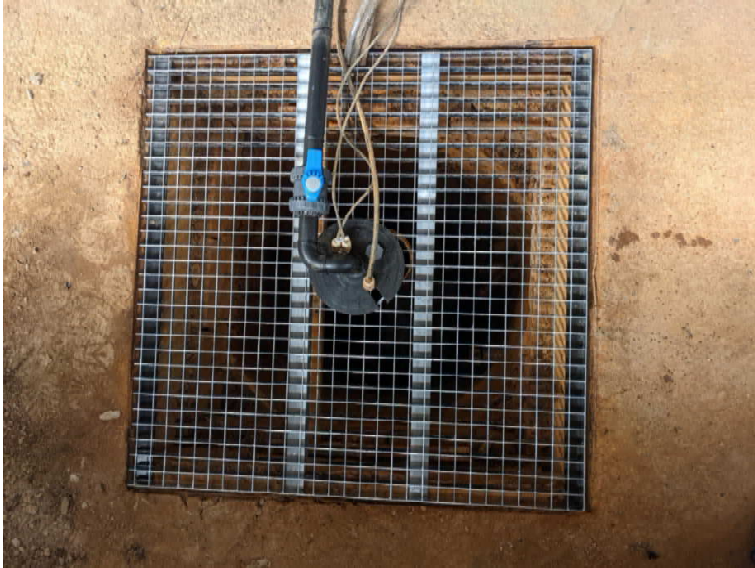
2014 wurde der Förderbrunnen (ehemals Betriebsbrunnen) vertieft. Eine sprunghafte LHKW-Konzentrationserhöhung im Förderwasser (von 5 mg/l auf 215 mg/l) ergab erste Hinweise auf das Vorhandensein von LHKW-Schwerphasen.

2021 machte eine Stagnation der GW-Belastung am zentralen Sanierungsbrunnen auf einem Niveau von ca. 3,5 mg LHKW/l deutlich, dass ohne weitere sanierungsunterstützende Maßnahmen mit einer erheblichen Rest-Sanierungsdauer zu rechnen war.

Eine gezielte Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungskampagne im Schadenszentrum Ende 2021 zeigte, dass besonders an der Aquiferbasis sowie im Top des Grundwasserstauers stark erhöhte LHKW-Belastungen mit bis zu 68.000 mg/kg auftraten. Dabei wurden mehrfach Hinweise auf vorhandene LHKW-Schwerphasen an der Aquiferbasis erfasst. Anhand tiefenhorizontierter Probenahmen an dem im Schadenszentrum liegenden Sanierungsbrunnen im Jahr 2022 zeigte sich ein Schlamm-LHKW-Phasengemisch mit max. LHKW-Konzentration um 1.000 mg/l.

Um einer fortschreitenden (Tiefen-)Imprägnierung des Grundwasserstauers, mit der mittel- bis langfristigen Gefahr einer sekundären Belastung des tieferen GW-Stockwerks entgegenzuwirken, waren zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Pumpversuche in 2023 an neuen Messstellen im Schadenszentrum zeigten, dass ein ergänzender Brunnenbetrieb sinnvoll ist.

An der Brunnenbasis einer dieser Messstellen wurden durch IR-Messungen erhebliche Men-



Ehemaliger Betriebsbrunnen, ausgebaut zum Sanierungsbrunnen Mü1

gen LHKW-Phase festgestellt. Ein Pumpversuch war aber zunächst nicht umsetzbar, da zuvor die Voraussetzungen für eine Schwerphaseneliminierung aus dem Förderwasser zu schaffen waren.

Um die LHKW-Phase an dieser Messstelle dennoch möglichst kurzfristig zu reduzieren, wurde ab Oktober 2023 eine manuelle Phasenabschöpfung etabliert. Innerhalb von 2 Monaten wurden auf diesem Weg rd. 40 kg LHKW aus dem Untergrund entfernt.

Im Jahr 2024 wurde die Grundwassersanierung in bisheriger Form fortgeführt, ebenso die manuelle Phasenabschöpfung, wodurch ergänzende 3 kg LHKW entfernt wurden. Im Herbst 2024 konnte nach Konstruktion und Einbau eines Schwerphasenabscheiders ein 3-tägiger Pumpversuch an der am höchsten

belasteten GWM ausgeführt werden, in dessen Verlauf steigende LHKW-Konzentrationen erfasst wurden. Weitere Versuche sind geplant.

Im Jahr 2025 ist vorgesehen, die Wasseraufbereitungsanlage zu erweitern, um weitere Sanierungsbrunnen in der ausgemachten Schadens-Kernzone in Betrieb nehmen zu können.



Schwerphasenabscheider für den Pumpversuch

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung		Zuständige Behörde		Projektleitung	
ASG/09/284 Friedberg, Fa. Maiwald KG		Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Frankfurt		Michael Sieber	
ALTIS-Nummer		Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
440.008.040-001.058		8.000 m²	Gewerbe/ Wohnen	Pelzveredelung	2009
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)			Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
100 T€			1.940 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen		Bereits abgeschlossene Maßnahmen		In 2024 durchgeführt bzw. errichtet	
BL-Sanierung: Abreinigung über Aktivkohle, GW-Sanierung: Förderung aus zwei Brunnen, Reinigung über Horizontalstripper und Aktivkohle-einheit		Installation kombinierte GW-/BL-Sanierungsanlage		Bodenluftsanierung Luftdurchsatz 78 m³/h Grundwassersanierung Geförderte Wassermenge 13.722 m³ Grundwassermonitoring halbjährlich, GWM-Anzahl 27 Stk. Messstellen Pumpversuche 1 Stk.	
Schadstoff		Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024		68.000 mg/kg - -	20.000 mg/m³ 80 Stk. 2 kg	0,034 mg/m³ - -	1.160 mg/l 113 Stk. 33,50 kg
Ausführende Firmen					
Ingenieurleistungen		Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
Geo-Consult Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Dr. Fechner mbH, Büdingen		triplan Umwelttechnik GmbH, Harburg		Wessling GmbH, Weiterstadt	
Begleitung Vergabeverfahren		Bohrarbeiten		Sonstige	
IGB Rhein-Neckar Ingenieur-gesellschaft mbH, Ludwigshafen		-		-	

Fuldatal

Pelzveredelung Fuldatal



Hauptgebäude ehemalige Pelzveredelung

Auf dem Gelände der ehemaligen Pelzveredelung Fuldatal GmbH in Fuldatal, 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.

Das Areal der Pelzveredelung wurde 1993 zur Altlast erklärt und der HIM-ASG zur Bearbeitung übertragen. Danach erfolgten eine Bestandsaufnahme sowie historische Recherche und bis 1996 Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen, die aufzeigten, dass LHKW aus den ehemaligen Verarbeitungsbereichen auf dem Betriebsgelände sich über das weit verzweigte Kanalnetz weitflächig im Untergrund ausgebreitet hatten. Vor Beginn der Sanierungsmaßnahmen (2003) betrug die Länge der LHKW-Schadstofffahne noch mehr als 800 m mit Schadstoffbelastungen von etwa 1,5 mg/l. In 2024 ist die Länge der Schadstofffahne mit etwa 200 m anzugeben.

Im Jahr 2000 wurde die einsturzgefährdete Schedhalle abgerissen, um sanierungsvorbereitende Untersuchungen im Schadenskern durchzuführen. Durch den kontrollierten Rückbau

konnten über 99 % der Materialien einer Verwertung zugeführt werden. Sonderabfälle, wie Lacke und Chemikalien etc., wurden fachgerecht entsorgt.

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

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

Im Zeitraum 2002 bis 2004 wurden die Sanierungsmaßnahmen auf dem Standort durch Inbetriebnahme von Grundwasserreinigungsanlagen in den Bereichen

- Schadensherd (Sanierungszone I, ehem. Pelzveredelung, Grebenstraße),
- ehem. Kläranlage (Sanierungszone II, „Auf dem Hasenstock“) und
- Grundwasserabstrom (Sanierungszone III, Schocketal, Richtung Fulda)

umgesetzt. Ferner wurden drei Bodenluftabsauganlagen mit insgesamt 9 Seitenkanalverdichtern installiert, um die leichtflüchtigen Schadstoffe aus dem Untergrund zu entnehmen.

Sanierungszone I, ehem. Betriebsgelände Pelzveredelung, Grebenstraße

Auf dem ehem. Betriebsgelände (Grebenstraße) wurde in 2003/2004 eine kleinräumige Bodensanierung mit rd. 700 m³ PAK-belastetem Boden und deponietechnischer Verwertung durchgeführt. Zusätzlich erfolgte die Entnahme und thermische Verwertung von rund 200 m³ Schlamm aus den Kläreinrichtungen des ehem. Betriebes.



Bodenluftbrunnen auf ehem. Betriebsgelände

In drei Belastungsschwerpunkten auf dem ehem. Betriebsgelände wurde das Air Sparging/Bioventing-Verfahren mit Bodenluftabsaugung zur Steigerung der Sanierungseffizienz mit gutem Erfolg angewandt. Der sich wiederholende Betriebsrhythmus der Air-Sparging-Anlage und der Bodenluft-sanierungsanlagen wurde an die sinkenden Schadstoffkonzentrationen angepasst und bis 2021 fortgeführt. Der kontinuierliche Rückgang mobiler und abgesaugter Frachten deutet auf die erreichte Grenze der Effizienzsteigerung dieses Sanierungsverfahrens. Die Bodenluftsanierung wurde daher Ende August 2021 in den vorläufigen Stand-by-Betrieb überführt. Nachfolgend wird die Rekontamination der Bodenluft über die halbjährlichen Bodenluftmonitoring gemessen.

2023 wurden auf Grundlage eines vom Regierungspräsidium genehmigten Konzeptes an mehreren detektierten Rekontaminationsbereichen der Sanierungszone I gesonderte Absaugversuche durchgeführt. Es wurden Restbelastungen in einzelnen Bereichen des ehem. Betriebsgeländes (ehem. Schedhalle) identifiziert, auf die sich die Absaugung weiterhin konzentriert. In der Zeit von Mai bis Juli 2024 wurden vier neue Kombibrunnen (AB 70-73) eingerichtet und die Brunnen an die Bodenluftabsaugung angeschlossen.

Im Bereich des ehem. Betriebsgeländes (Sanierungszone I) wurde die Grundwassersanierung zusammen mit der Bodenluftreinigungsanlage bereits Ende August 2021 in den Stand-by-Betrieb überführt. Die Grundwasserförderung bleibt auch zukünftig außer Betrieb.

Sanierungszone II, „Auf dem Hasenstock“

Wegen erhöhter Belastungen im ehemaligen Bereich der Kanaltrasse „Auf dem Hasenstock“ wurde im November 2015 ein Bodenluftsanierungscontainer vom ehemaligen Betriebsgelände in den Sanierungsbereich „Kläranlage“ umgesetzt und fünf Bodenluftpegel in Betrieb genommen. Aufgrund der erfolgreichen Abreinigung befindet sich die Anlage seit 2019 im Stand-by-Modus. Die Bodenluftabsauganlage wurden 2023 rückgebaut und der Container auf das ehem. Betriebsgelände zur Nutzung als Materialcontainer umgesetzt.

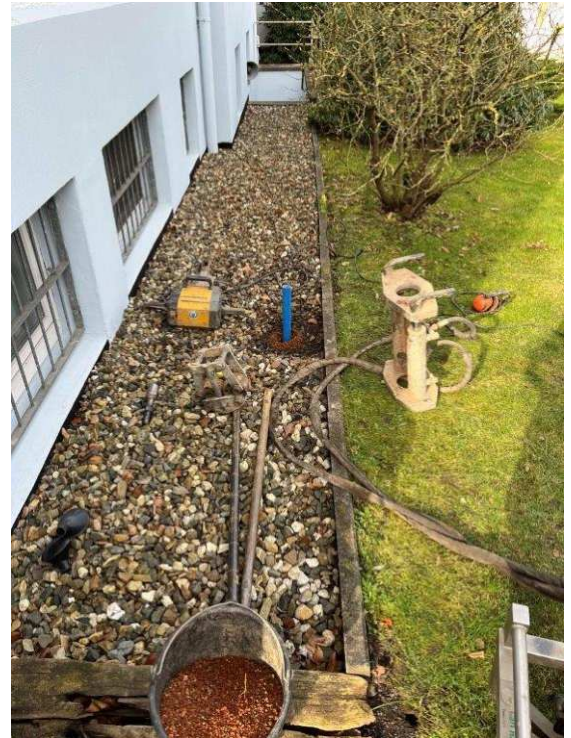
Für den tieferen Belastungsbereich unter der Straße „Auf dem Hasenstock“ wurde Ende 2016 eine fachtechnische Eignungsprüfung zur Anwendung des Verfahrens In-Situ-Chemische-Oxidation (ISCO) mittels Laboruntersuchungen durchgeführt. Aufgrund der positiven Befunde der Laborversuche wurde 2018/2019 ein 6-monatiger Feldversuch durchgeführt, anhand dessen belegt werden konnte, dass durch die Zugabe des Oxidationsmittels Kaliumpermanganat der Schadstoffabbau in situ angeregt werden kann. Die sich anschließende 2-jährige Überwachung des Versuchsbereiches und Grundwasserabstromes wies Rebound-Effekte nach. Hierbei zeigte sich, dass die Dechlorierung von LHKW-Restschadstoffpotenzialen der gesättigten Bodenzone im Bereich des Versuchsfeldes zeitlich und räumlich begrenzt ist und aus nicht erreichbaren Bodenbereichen Rekontaminationen erfolgen.

Die Grundwassersanierung als Abstromsicherung erfolgte auch in 2024 weiter über die Grundwasserentnahme an den Entnahmerrigolen EN 1 und EN 2. Die Sanierungsbrunnen B 57 und AB 05neu im Bereich der Straße „Auf dem Hasenstock“ waren weiterhin außer Betrieb.

Aufgrund der rückläufigen Schadstoffkonzentrationen in den Sanierungsbrunnen und Rigolen wurde ein Konzept für die dauerhafte Abschaltung der Grundwassersanierung in Sanierungszone II erarbeitet. In Abstimmung mit dem Regierungspräsidium

wird die Variante einer drucklosen Grundwasserabstromsicherung mit Aktivkohleabreinigung favorisiert.

Die Grundwassersanierung in Sanierungszone II wird bis zur Umsetzung der passiven Wasserfassung und Abreinigung fortgeführt. Die BL-Absaugung wird 2024/25 auf die Restpotentiale unterhalb der ehem. Schedhalle (Gelände Grebenstraße) fokussiert und intervallmäßig fortgeführt.



Bodenluftpegel an Wohnhäusern

Zum Anwohnerschutz bei einer Einstellung der Bodenluftsanierung wurden nach Auflage des Regierungspräsidiums im Umfeld der Häuser „Auf dem Hasenstock 1, 1b und 3 insgesamt 15 Gebäudekontrollpegel (GKP) bis 2,5 m u. GOK stationär installiert. Die Pegel dienen der regelmäßigen Kontrolle der LHKW-Gehalte in der Bodenluft im bewohnten Umfeld.

Für die Genehmigungs- und Ausführungsplanung der drucklosen Abstromsicherung in Sanierungszone II wurde das Bauerwartungsgelände und der Infrastrukturbestand (Brunnen, Schächte etc.) in 2024 vermessen. Der Untergrund im Verlauf der geplanten Bautrasse wurde mittels 10 Rammkernbohrungen und 3 Rammsondierungen (DPH) chemisch und geotechnisch untersucht.

Der Antrag zu den Umbaumaßnahmen für die drucklose Abstromsicherung im oberflächennahen Grundwasserleiter wurde Anfang 2025 beim Regierungspräsidium zur Genehmigung eingereicht. Die Baumaßnahme ist, nach Genehmigung und Ausschreibung der Bauleistungen, zur Ausführung im Sommer 2025 geplant.

Sanierungszone III, Schocketal, Richtung Fulda

Die Sanierung im fernen Grundwasserabstrom (Schocketal) hat rasch zu einer erheblichen Verbesserung der Belastungssituation und dem Erreichen des Sanierungszielwertes geführt, so dass die Grundwassersanierungsanlage bereits im September 2006 abgebaut werden konnte. Da sich in der mehrjährigen Nachsorgephase die LHKW-Gehalte im Grundwasser weiter

reduzierten und eine aktive Grundwassersanierung nicht mehr erforderlich war, wurden 2017 die noch vor Ort verbliebenen Fundamente, Schächte und Leitungen zurückgebaut. Das Grundstück konnte schließlich in 2018 dem Grundstückseigentümer übergeben werden.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung
ASG/93/238 Fuldata, Pelzveredelung	Regierungspräsidium Kassel Abteilung Umwelt Kassel	Michael Woisnitza

ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
633.009.010-001.002	1500 m²	Wohnen/ Gewerbe	Pelzveredelung	1993

Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)
260 T€	8.940 T€

Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet
Bodenaustausch (Teilbereich), Gebäuderückbau, Bodenluft- und Grundwasser- sanierung	Bodenaustausch (Teilbereich), Gebäuderückbau, Installation Bodenluft- und Grund- wassersanierungsanlagen	Bodenluftsanierung Air-Sparging rückgebaut, 4 Absaugpegel installiert, Abreinigung über Aktivkohle Seit 08/2021 Stand-by Monitoring (halbjährlich) Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Durchsatz gesamt 0,50 m³/h Geförderte Wassermenge 3.980 m³ Monitoring (jährlich)

Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW				
Kontaminationssituation max.	-	60.000 mg/m³	29 mg/m³	10 mg/l
Durchgeführte Analysen 2024	23 Stk.	265 Stk.	-	111 Stk.
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	1,50 kg	-	0,33 kg

Ausführende Firmen		
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik
Das Baugrund Institut Dipl.-Ing. Knierim GmbH, Hann. Münden	Zech Water Technology GmbH, Eschweiler (bis Sept. 2024)/ IMA Umwelttechnik GmbH & Co KG, Böhl-Iggelheim (Ab Okt. 24)	Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
Bohrarbeiten	Vermessungsarbeiten	Sonstige
Wöltjen GmbH, Großalmerode	Wehrmann Vermessung Eschwege	-

Gießen

FINA-Parkhaus



FINA-Parkhaus Südanlage Gießen

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 noch die stillgelegten Erdtanks, in denen bis in die 1960er Jahre Heizöl, danach nur noch Vergaser- und Dieselmotorkraftstoffe gelagert wurden. Das Grundstück befindet sich im Innenstadtbereich von Gießen und umfasst ca. 1.500 m².

Die im Rahmen einer geplanten Veräußerung 1993 und 1994 durchgeführten Untersuchungen ergaben sanierungserforderliche Boden-, Bodenluft- und Grundwasserverunreinigungen mit LHKW (Reinigung) bzw. Mineralölkohlenwasserstoffen, BTEX und KW H18 (Tankstellenbereich). Die 1996 ergänzend durchgeführten Untersuchungen bestätigten die LHKW-Verunreinigungen des Grundwassers (bis 4,47 mg/l). Die Belastungen durch BTEX und KW H18 waren nicht mehr nachweisbar. Die Altlastenfeststellung erfolgte 1996, der Sanierungsbescheid aus 1997 umfasste u. a. die Maßgaben zur Durchführung einer Grundwassersanierung sowie die Definition der Sanierungszielwerte. Die Bearbeitung wurde der HIM-ASG 1998 übertragen.



Grundwasserprobenahme

Auf Basis der in 2001 ergänzend durchgeführten Untersuchungen/Pumpversuche erfolgte in 2003 die Installation und Inbetriebnahme der Grundwassersanierungsanlage. Im Sanierungsbetrieb werden seitdem aus bis zu zwei Entnahmebrunnen bis zu 6 m³/h Grundwasser gefördert und über eine 3-stufige Kiesfilter-/Aktivkohleanlage aufbereitet. Das aufbereitete Grundwasser wird der Regenwasserkanalisation zugeführt. Ein verfahrensbegleitendes Monitoringprogramm umfasst Untersuchungen zur Maßnahmenkontrolle und zur Überwachung der Einleitkriterien.

Zur Verfahrensoptimierung erfolgte im Maßnahmenverlauf u. a. die Anpassung des Förderregimes (z. B. Wechsel Förderbrunnen, Anpassung der Förderraten).

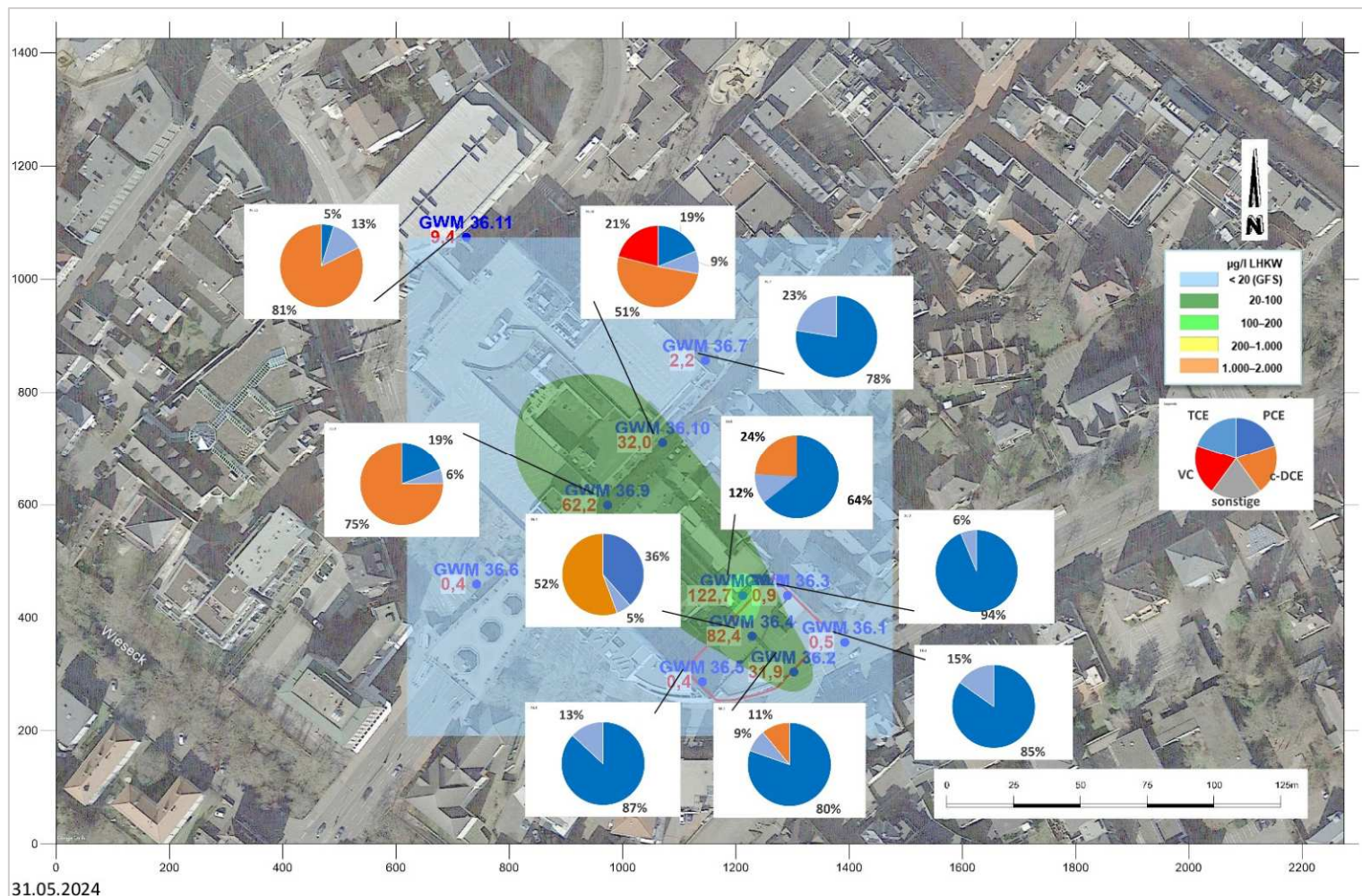
Im Rahmen ergänzender Untersuchungen wurden u. a. die Eignung von MNA zur Schadenssanierung unter Standortbedingungen geprüft (2011/12) sowie das Rekontaminationsverhalten untersucht (2016/17). Im Ergebnis wurden die natürlichen Abbauprozesse zur alleinigen Schadenssanierung als nicht ausreichend bewertet. Der deutliche Wiederanstieg der Stoffkonzentrationen bei Anlagen-stillstand machte zudem die Wiederaufnahme des Anlagenbetriebs erforderlich.

Entsprechend wurde die Sanierungsanlage ab 01/2017 wieder durchgehend betrieben. Im laufenden Sanierungsbetrieb zeigten sich rückläufige Stoffkonzentrationen in den Entnahmebrunnen. Zur Aktualisierung der Schadensbewertung wurden in 2023 drei zusätzliche Grundwassermessstellen im GW-Abstrom errichtet sowie ein erneuter Abschaltversuch begonnen.

Im bisherigen Sanierungsverlauf wurden insgesamt ca. 170 kg LHKW aus dem Grundwasser entnommen und auf Aktivkohle gebunden.

Im Ergebnis der durchgeführten Neubewertung wurde in 2024 mit der zuständigen Fachbehörde die Überführung des Rekontaminationsversuchs in eine Grundwasserüberwachungsmaß-

nahme festgelegt. Diese umfasst u. a. ein maßnahmenbegleitendes GW-Monitoring an den vorhandenen Messstellen. In 2025 ist die Fortsetzung des GW-Monitorings vorgesehen. In Abhängigkeit der räumlichen und zeitlichen Belastungssituation ist hierbei eine Anpassung des Untersuchungsumfangs vorgesehen.



31.05.2024
LHKW-Fahne im Grundwasser mit Darstellung der Einzelsubstanzen

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/00/256 Gießen, FINA-Parkhaus	Regierungspräsidium Gießen Abteilung Umwelt	Michael Woisnitza		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
531.005.000-001.022	1.500 m²	Parkhaus, Kiosk	Chem. Reinigung, Tankstelle	1998
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
60 T€		980 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Grundwassersanierung mittels 3- stufiger Kiesfilter- und Aktivkohle- anlage	Aktive GW-Sanierung bis 01.08.2023	Monitoring MNA/GW-Monitoring (monatlich)		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW				
Kontaminationssituation max.	570 mg/kg	280 mg/m³	-	54,50 mg/l
Durchgeführte Analysen 2024	-	-	-	176 Stk.
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	-
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
IGU GmbH, Wetzlar	UEG GmbH, Wetzlar		UEG GmbH, Wetzlar	

Großkrotzenburg

Deponie Eisert



Zustand der Deponieoberfläche Ende 2024 (Blickrichtung nach Westen)

Die Altdeponie Eisert liegt unmittelbar am Main, westlich von Großkrotzenburg. Sie entstand durch die Verfüllung einer etwa 9 ha großen Kiesgrube mit verschiedenen Abfällen. Unter Berücksichtigung der zeitlichen Abfolge der Auskiesung und der anschließenden Verfüllung kann die Altdeponie in einen zentralen, einen südwestlichen und einen östlichen Teilbereich aufgeteilt werden.

Der etwa 60.000 m² große, zentrale Ablagerungsbereich wurde in der Zeit von 1952 bis 1969 überwiegend mit Industrie- und Hausmüll verfüllt. Die bis zu 10 m mächtigen Ablagerungen liegen etwa zu einem Drittel unterhalb der Grundwasseroberfläche. Ein nennenswerter Anteil der Deponieinhaltsstoffe im zentralen Ablagerungsbereich der Altdeponie besteht aus Abfällen, die nach heutigen Kriterien als gefährlich einzustufen sind.



Zustand der Deponieoberfläche Ende 2024 (Blickrichtung nach Osten)

Für die Altdeponie Eisert wurden seit Übertragung des Falls im Jahre 1990 an die HIM umfangreiche Sanierungsuntersuchungen und mehrere Gefährdungsabschätzungen durchgeführt. Zuletzt wurde 2007 auf Grundlage der Ergebnisse der 2005/2007 durchgeführten Sanierungsuntersuchungen eine Gefährdungs-

abschätzung vorgenommen, in welcher als primäres und unmittelbar gefährdetes Schutzgut das Grundwasser betrachtet wurde. Von den Deponieinhaltsstoffen geht eine erhebliche Gefährdung des Grundwassers aus. Es ist nicht absehbar, dass natürliche Abbauprozesse dieses Gefährdungspotenzial nennenswert verringern werden. Eine Minimierung des Gefährdungspotenzials auf ein nach heutigem Stand der Technik noch hinnehmbares Maß ist nur durch die dauerhafte Unterbrechung der Transportwege möglich, d. h. Unterbindung der Durchsickerung und der seitlichen Durchströmung der Altdeponie. Als erfolgsversprechendes Verfahren wurde in einer Variantenstudie eine technische Sicherung empfohlen.

Die vorgesehenen Sicherungsmaßnahmen werden aufgrund der Kontamination auf den zentralen Ablagerungsbereich beschränkt. Der südwestliche Randbereich („Ami-See“) und der östliche Randbereich wurden in Teilbereichen mit Bodenaushub, Altreifen und Plastikabfällen verfüllt. Diese Randbereiche werden nicht in die Sicherung einbezogen.

Die in 2021 genehmigte Sanierungsplanung sieht im Wesentlichen die folgende Sicherungsmaßnahmen vor: Um ein dauerhaftes Mindestgefälle zu gewährleisten, soll die Oberfläche der ehemaligen Altdeponie mit einer einheitlichen Regelneigung von 1:5 profiliert werden. Als Profilierungsmaterialien sollen rund 600.000 t mineralische Reststoffe der Einbaulasse DK I eingebaut werden.

Die Oberflächenabdichtung wird entsprechend dem technischen Standard der Deponieverordnung eingebaut. Als dichtendes Element der Oberflächenabdichtung wird eine Kombination aus einer Kunststoffdichtungsbahn und einer mineralischen Dichtung vorgesehen. Die Deponieoberfläche wird entsprechend dem vorliegenden landschaftspflegerischen Begleitplan rekultiviert.

Für die Umschließung des zentralen Ablagerungsbereichs ist eine Kombination aus Spund- und Einphasendichtwand vorgesehen. Von der rd. 1.080 m Gesamtlänge der Trasse wird ca. 1/5 in Spundwandbauweise und 4/5 als Einphasendichtwand hergestellt werden. In der gesamten Trasse ist eine tiefe Einbindung des vertikalen Dichtungselements in den schwarzen Ton vorgesehen.

Die Oberkante der Dicht- bzw. Spundwand wurde einheitlich über das Niveau des Hochwassers HQ extrem des Mains geplant. Die Verbindungstelle zwischen vertikalem und horizontalem Dichtungselement wird somit an jeder Stelle über dem Niveau des extremen Hochwassers liegen.

Als Arbeitsebene für den Bau des vertikalen Dichtungselements dient am südlichen und westlichen Rand ein Dammbauwerk, der auch der Anschluss des profilierten Deponiekörpers an das Umland fungiert.

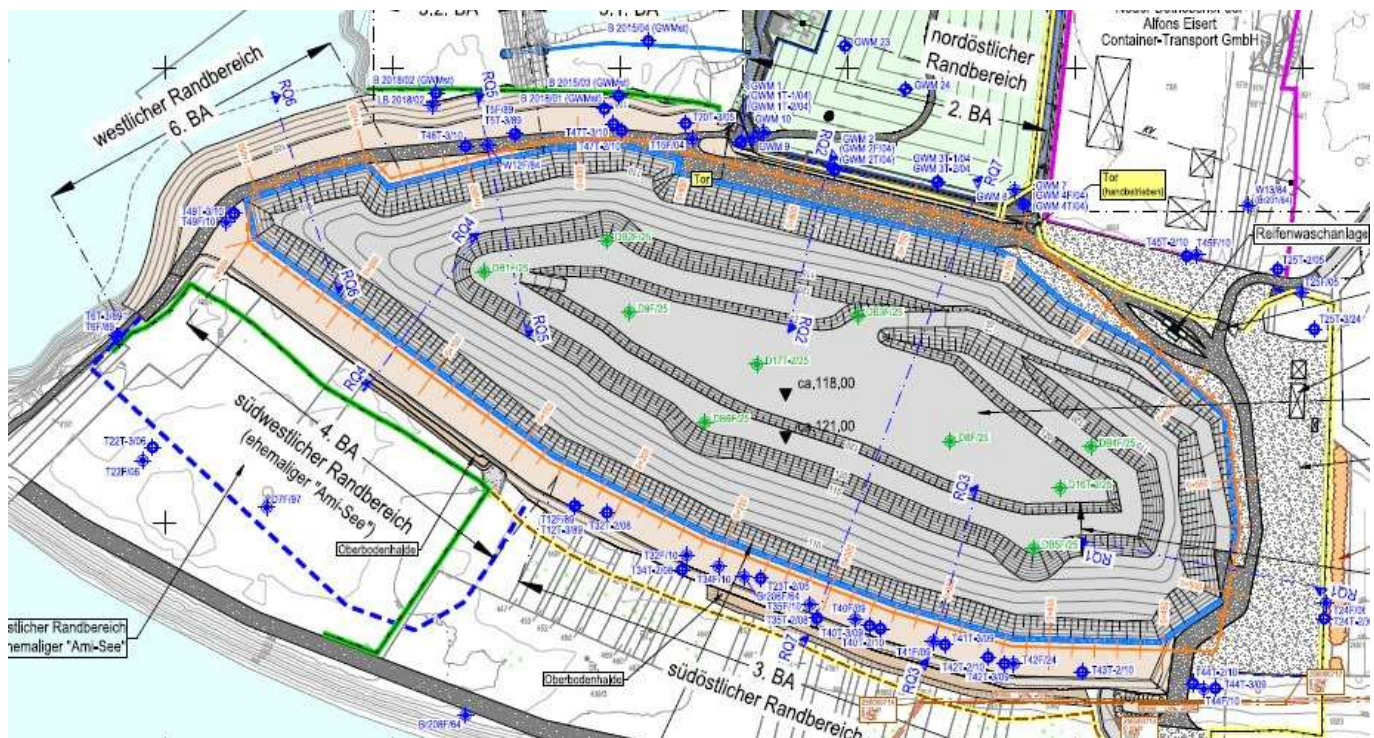
Die Auswirkungen der vorgesehenen Sicherung des zentralen Teils der Altdeponie mit vertikalem und horizontalem Dichtungselement auf den Wasserhaushalt wurden mittels Grundwassermodell geprüft. Demnach kann auf eine Förderung von Grundwasser innerhalb des abgedichteten Bereichs und anschließende Wasseraufbereitung verzichtet werden. Im IST-Zustand strömen im oberen Grundwasserleiter etwa 250 m³/Tag Grundwasser durch die Altdeponie. Durch den Bau der Dichtwandumschließung verringert sich diese Menge auf ein technisch unvermeidbares Minimum.

Die Sicherungsmaßnahmen werden in mehreren Abschnitten und Teilen umgesetzt. Als Vorbereitung auf die Ausführung wurde Ende 2021/Anfang 2022 die Rodung abgeschlossen.

Die Lieferung und der Einbau der Profilierung wurden nachfolgend in mehrere Chargen aufgeteilt. In Teil 1 wurde der Einbau des Randdammes, die Lieferung sowie der Einbau einer ersten Charge von 200.000 t Profilierungsmaterial zusammengefasst und zwischen April 2023 und März 2024 umgesetzt.

Eine zweite Charge von 250.000 t Profilierungsmaterial wird seit April 2024 geliefert und eingebaut. Die noch ausstehenden Mengen sollen im 1. Quartal 2025 geliefert und eingebaut werden. Der Zustand der Deponieoberfläche Ende 2024 ist aus Abb. 1 und Abb. 2 ersichtlich.

In 2025 wird die verbleibende dritte Charge an Profilierungsmaterial geliefert und eingebaut werden. Das Ausschreibungsverfahren wird im Frühjahr 2025 durchgeführt. Der bis Ende 2025 herzustellende planmäßige Zustand der Deponieoberfläche ist aus dem Planausschnitt in Abb. 3 ersichtlich. In die im Plateaubereich vorgesehene Kassette soll dann ab 2026 der Dichtwandaushub eingebaut werden. Im Abschnitt II der Sicherung sollen dann ab 2026 die Spund-/Dichtwand und die Oberflächenabdichtung (einschließlich Rekultivierung) eingebaut werden.



Für Ende 2025 geplanter Zustand der Deponieoberfläche

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/91/203 Großkrotzenburg, Deponie Eisert	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Frankfurt	Dr. Ulrich Langer		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
435.011.000-000.001	90.000 m²	Brache	Deponie	1990
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
4.310 T€		17.640 T€		

Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet
Sicherung der Altdeponie mittels lateraler und horizontaler Dichtung in zwei Abschnitten: Abschnitt 1 - Profilierung, Dammbau, Wasserbau - Bodenaustausch - Betrieb eines BlmSch- Zwischenlagers Abschnitt 2 - Oberflächenabdichtung nach DepV - Einphasendicht- und Spundwand - Brunnenbau - Rekultivierung	Vorlaufende Arbeiten: - Befestigung der Deponieoberfläche mit HMV-Schlacke (Arbeitsebene) - Errichtung und Betrieb eines Schiffanlegers für den Umschlag von Boden/Profilierungsmaterial - Dammbau und Bodenaustausch - Liefern und einbauen von 200.000 t Profilierungsmaterial	Bodensanierung Profilierung (liefern und einbauen von 250.000 t Material) Grundwassermonitoring jährlich 30 GWM

Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
Kohlenwasserstoffe Kontaminationssituation max.	18.000 mg/kg	-	-	109 mg/l
Lipophile Stoffe Kontaminationssituation max.	29.000 mg/kg	-	-	125 mg/l
Nickel Kontaminationssituation max.	1.437 mg/kg	-	-	13 mg/l
Blei Kontaminationssituation max.	27.230 mg/kg	-	-	13,07 mg/l
PAK Kontaminationssituation max.	75 mg/kg	-	-	0,47 mg/l

Ausführende Firmen		
Ingenieurleistungen	Sanierung	Labor/Analytik
ARGE ISK Ingenieurgesellschaft mbH, Rodgau / ARCADIS GmbH, Darmstadt	ArGe Zech/REMEX, Groß-Gerau	ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau
Dokumentation/Filmaufnahmen	Rodungsarbeiten	Sonstige
Quermedia GmbH, Kassel	Forstbetrieb Michael Gebert, Seligenstadt	-

Haiger

Chemische Reinigung Hüttner



Bohrarbeiten zur Errichtung weiterer Devon-Messstellen auf dem Altstandort

Auf dem Gelände in der Innenstadt von Haiger wurde ab 1903 eine Textilreinigung betrieben, die im April 2000 geschlossen wurde. Bis ca. 1950 wurde dabei als Reinigungsmittel Benzin eingesetzt, später dann die Substanz Tetrachlorethen (PER), ein leichtflüchtiger halogenierter Kohlenwasserstoff (LHKW).

Am Standort stehen unter geringmächtigen, feinkörnigen Böden tonige Fels-Zersatzmassen des Devons an, die sukzessive in kompakte, gering verwitterte Felsabfolgen übergehen.

In den Jahren 1995 und 1996 wurden auf Veranlassung der Unteren Wasserbehörde Wetzlar erste orientierende Untersuchungen auf dem Gelände der Reinigung durchgeführt. Dabei wurden in der Bodenluft sehr hohe Konzentrationen von PER (94.000 mg/m³) und Vinylchlorid (43 mg/m³) nachgewiesen.



Bohrkerne aus dem Devon

Entsprechend eines Sanierungskonzeptes der Schadensverursacherin wurden ab Juni 1997 erste Grundwasser- und Bodenluftsanierungsanlagen aufgebaut, diese aber nur bis 1998 betrieben. Bei Kontrollmessungen während der Sanierungsarbeiten traten im Grundwasser LHKW-Konzentrationen von bis zu 208 mg/l auf.

Die Übertragung des Projektes an die HIM-ASG erfolgte im Mai 2000. Im April 2001 wurde eine neue Grundwasserreinigungsanlage (Strippanlage) errichtet und in Betrieb genommen. Bis 2004

wurden sukzessive fünf Sanierungsbrunnen in Standortnähe aber auch im GW-Abstrom eingerichtet und an die Wasseraufbereitungsanlage angeschlossen. Die Wasserentnahme erfolgte aus den oberen, zersetzten bzw. verwitterten Devon-Zonen, bis rund 10 m unter GOK. Die Bodenluftabsaugung wurde bis 2010 fortgeführt, danach wurde der Betrieb wegen nachlassender Effektivität eingestellt.

Im Jahr 2011 erfolgte die Auslagerung der bisher in einem Gebäudeteil betriebenen WAA auf eine Freifläche und deren Umbau auf eine Nassaktivkohle-Reinigung. Das einsturzgefährdete Gebäude der ehemaligen Wäscherei wurde teilweise rückgebaut, um die Schadensquelle anhand weiterer Bohrungen erkunden zu können. Die Arbeiten wurden mehrphasig ausgeführt und dabei auch Schrägbohrungen unter die angrenzenden Gebäude abgeteuft.

Die Hauptschadstoffquelle wurde direkt unterhalb der ehemaligen Reinigung in einem Tiefenbereich zwischen ca. 6 und 12 m u. GOK erkannt. Hier betrugen die maximal ermittelten LHKW-Feststoffkonzentrationen rund 700 bis 1.500 mg/kg.

Aus einer im Anschluss aufgestellten Variantenstudie ergab sich ein Bodenaustausch mittels Großlochbohrungen als Vorzugsvariante, die mangels wirtschaftlicher Ausschreibungsergebnisse nicht umgesetzt werden konnte. Daraufhin wurde mit der Genehmigungsbehörde die Überarbeitung des Sanierungsplans vereinbart.

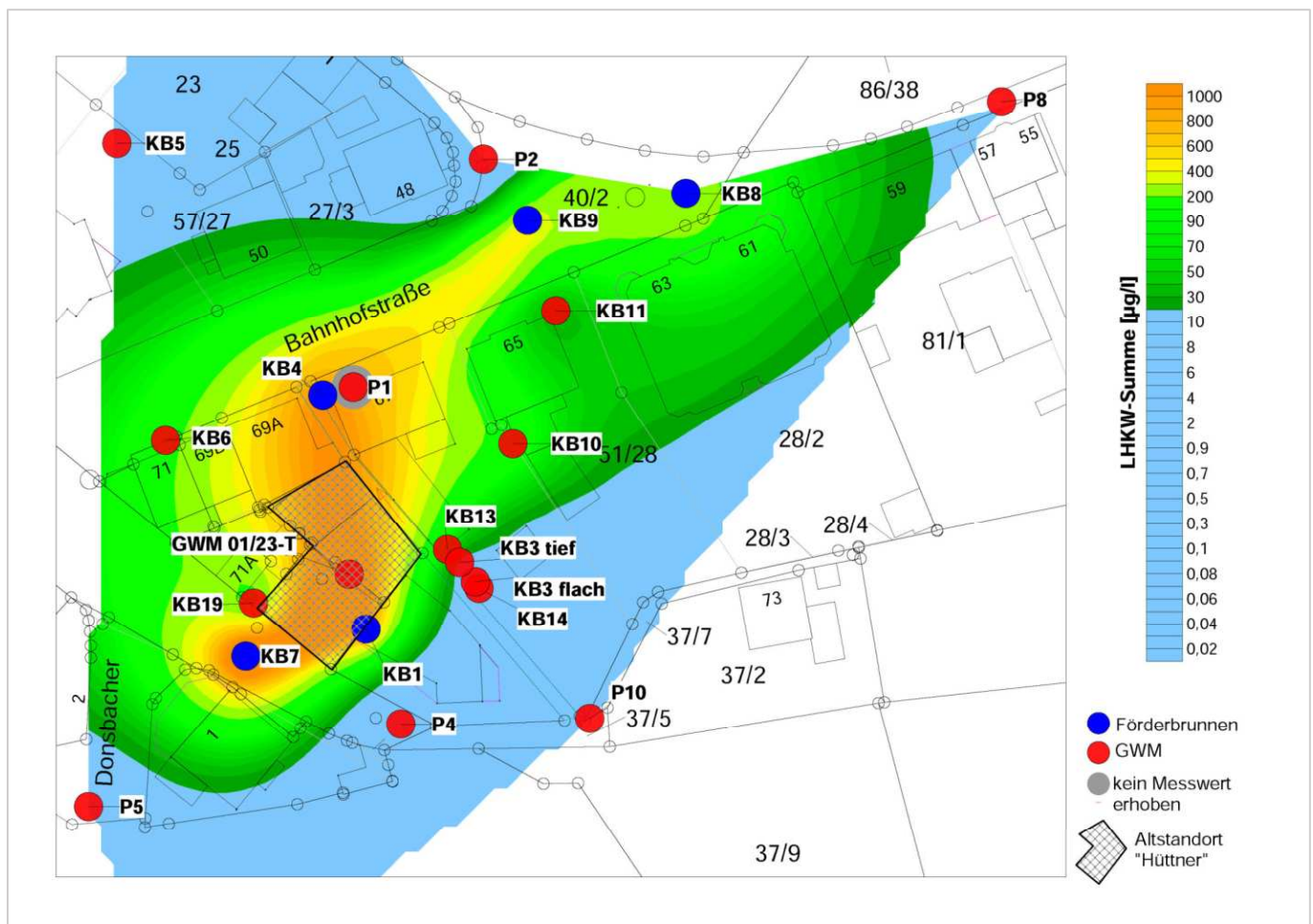
Vorlaufend zu dieser Planung wurde in 2023 zunächst die Belastungssituation in den tiefer liegenden, kompakten Devon-Abfolgen durch die Errichtung einer 25 m tiefen Grundwasser-messstelle überprüft. Anhand eines 5-tägigen Pumpversuches wurde dabei festgestellt, dass im tieferen Devon noch höhere LHKW-Kon-

zentrationen vorliegen als in den darüber angeordneten verwiterten Bereichen. Beide wasserleitenden Kompartimente sind hydraulisch miteinander verbunden.

Auf Basis der neuen Erkenntnisse wurde beschlossen die neue, tiefe Devon-GWM zukünftig als Sanierungsbrunnen an die Wasseraufbereitungsanlage anzuschließen. Aufgrund der geringen Ergiebigkeit des Brunnens und des damit einhergehenden geringen Fassungsgebietes wurden im Jahr 2024 drei weitere circa 25 m tiefe Devon-GWM auf dem ehemaligen Betriebsgrundstück errichtet. Diese sollen im Frühjahr 2025 zunächst testweise für einen Zeitraum von 2 Monate als Sanierungsbrunnen betrieben werden.

Die Überarbeitung des auf eine Bodensanierung ausgerichteten Sanierungsplans und die Ausführung von entsprechenden Maßnahmen (z.B. Bodenaustausch) wurden bis auf Weiteres zurückgestellt.

Es gilt zu prüfen, ob durch den Brunnenbetrieb im Devon eine effizientere hydraulische Sanierung bzw. Sicherung als bisher möglich wird. Sofern sich eine relevante Grundwasserabsenkung in den oberflächennahen grundwasserführenden Kompartimenten einstellt, wäre zudem die Wiederaufnahme von Bodenluftabsaugmaßnahmen denkbar, die in der Vergangenheit (aufgrund des hohen GW-Standes) nur bis zu einer Tiefe von ca. 3,5 m u. GOK erfolgreich ausgeführt werden konnten.



LHKW-Fahne im September 2024 (vor Errichtung der neuen GWM)

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/00/254 Haiger Chemische Reinigung Hüttner	Regierungspräsidium Gießen Abteilung Umwelt	Michael Sieber		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
532.011.050-001.007	460 m²	Gewerbe/ Wohnen	Chemische Reinigung	2000
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)			
180 T€	2.480 T€			
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Gebäuderückbau, Bodenluftsanierung, GW-Sanierung (Pump-and-Treat)	Gebäuderückbau, Bodenluftsanierung, Installation GW-Sanierung	Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Durchsatz 1,30 m³/h Geförderte Wassermenge 9.545 m³ Monitoring (jährlich) 17 GWM Messstellen GW-Messstellen 3 Stk.		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	>1.000 mg/kg - -	>100.000 mg/m³ - -	- - -	208 mg/l 53 Stk. 11,40 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen Boden	Ingenieurleistungen Grundwasser	Betrieb/Wartung WAA		
ARGE: ahu GmbH, Aachen/ Dr. Born & Dr. Ermel GmbH, Achim	Geo-Consult Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Dr. Fechner mbH, Büdingen	Zech Water Technology GmbH, Aachen		
Labor/Analytik	Bohrarbeiten	Sonstige		
Wessling GmbH, Weiterstadt	U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode	-		

Haiger

Metallverarbeitung Kreck



Neues Bodenluftpegelfeld im Untergeschoss des ehemaligen Produktionsgebäudes

Die Kreck Edelstahl GmbH & Co. KG war ein metallverarbeitender Betrieb, der durch unsachgemäßen Umgang mit leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) erhebliche Verunreinigungen des Bodens und des Grundwassers hervorgerufen hat. Die Grundwasserbelastungen finden sich im Quartär und dem unterlagernden Devon und reichen bis in das angrenzende Wohngebiet, wo sie in der Folge z. T. zu Raumluftbelastungen in Wohnhäusern führten.

2010 wurde der Schaden im Vorfeld eines Verkaufs des Betriebsgeländes festgestellt. Im Zuge von Raumluftmessungen wurden in einigen Gebäuden erhebliche LHKW-Belastungen detektiert. Erste Sanierungsmaßnahmen 2015 durch den Käufer stockten mit dessen Insolvenz, woraufhin das Regierungspräsidium den Schadensfall an die HIM-ASG übertrug.

Als Sofortmaßnahmen erfolgten Ertüchtigungen/Erneuerungen der veralteten Anlagen und die Aufnahme eines geregelten Sanierungs- bzw. Monitoringbetriebs. Auf Grundlage einer historischen Erkundung konnten Verdachtsflächen auf dem Betriebsgelände lokalisiert werden.

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 angrenzende Wohngebiet zu minimieren. Untersuchungen an der bislang betriebenen Brunngalerie zur Abstromsicherung an der Werksgrenze ergaben, dass sich die Belastungen weiterhin in die Ortslage ausbreiten. In beeinträchtigten Wohnhäusern wurden Raumluftreinigungsgeräte zur Minimierung der LHKW-Raumluftbelastungen installiert. Die hydraulische Sicherung wurde um fünf Förderbrunnen erweitert, die an eine neue Wasseraufbereitungsanlage angeschlossen wurden.

Bei einer 2017 durchgeführten rasterförmigen Erkundung des gesamten Betriebsgeländes wurden erhebliche Boden-, Bodenluft- und Grundwasserbelastungen in mehreren „Hot-Spots“ festgestellt. Es zeigte sich, dass die Bodenbelastungen fast ausschließlich unter Bauwerken vorhanden sind und bis in eine große Tiefe reichen, was großflächige Bodenaustauschmaßnahmen verhindert.

In 2018 wurden in den identifizierten „Hot-Spot-Bereichen“ 20 neue GWM niedergebracht, die nach Pumpversuchen zu Förderbrunnen umgerüstet und in Betrieb genommen wurden. Im gleichen Jahr konnte dank voreilender Absenkung des Grundwasserspiegels im Absaugbereich mit Bodenluftabsaugmaßnahmen begonnen werden. In den ersten neun Betriebsmonaten konnten so bereits ca. 1 t LHKW aus dem Boden entfernt werden. In der Folge wurden bis Ende 2018 das Bodenluftpegelfeld erweitert und eine größere Absauganlage installiert.



Bohrarbeiten zur Errichtung der neuen BL-Pegel



Anschluss der BL-Leitungen aus den Pegelfeldern an die Sanierungsanlage

In der Nähe eines Wohnhauses mit LHKW-Raumluftbelastungen an der Werksgrenze wurden vier Bodenluftpegel unmittelbar vor dem Privatgrundstück eingerichtet und an eine separate Absauganlage angeschlossen.



Rückbau der Leitung zwischen Privathaus (Raumluftabsaugung im UG) und Sanierungsanlage

Eine nur bis 3,5 m Tiefe reichende Bodenbelastung auf einer Freifläche des Werksgeländes wurde 2019/2020 mittels einer Bodenaustauschmaßnahme entfernt. Wo dies im unmittelbaren Umfeld auf Grund der Bebauung nicht möglich war, wurden 11 Bodenluftabsaugpegel installiert und angeschlossen.

In 2021 zeigte sich für den Werksbereich ein erster Trend zur signifikanten Verringerung der LHKW-Konzentrationen im Grundwasser.



Material zum Ausbau u. Anschluss der neuen BL-Pegel

Da eine in 2021/2022 durchgeführte Testabschaltung der Wasseraufbereitungsanlage an der Fahnen Spitze sowie einer Raumluftabsauganlage keine erheblichen Auswirkungen/Verringerungen auf die Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser und in der Raumluft des Wohnhauses nach sich gezogen haben, bestand kein Anlass diese wieder in Betrieb zu nehmen. Die Raumluftabsauganlage wurde dort inzwischen zurückgebaut.

Im Jahr 2022 erfolgten detaillierte Boden-Untersuchungen in einer weiteren „Hot-Spot“-Verdachtszone aufgrund derer unter einer Fläche von ca. 900 m² eine LHKW-Masse von rund 1 t LHKW im Boden lokalisiert wurde, die teilweise bis in das unterlagernde devonische Felsgestein reicht.

Nach Eingrenzungsuntersuchungen im Jahr 2023 wurde ein Sanierungskonzept für erweiterte Bodenluftabsaugungen aufgelegt. Im Jahr 2024 wurden dort 39 weitere Bodenluftpegel errichtet, an denen in 2025 Bodenluftabsaugversuche geplant sind. Abhängig von den dabei gewonnenen Erkenntnissen wird voraussichtlich eine Erweiterung der bestehenden Absauganlage erforderlich werden.

Seit der Projektübernahme durch die HIM-ASG Ende 2015 konnten durch die ausgeführten Sanierungsmaßnahmen bereits 9 t LHKW aus den gesättigten und ungesättigten Bodenzonen entfernt werden.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/15/293 Haiger-Weidelbach Fa. Kreck Edelstahl GmbH & Co. KG	Regierungspräsidium Gießen Abteilung Umwelt	Michael Sieber		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektüber- nahme
532.011.140-000.048	25.000 m²	Gewerbe	Metall- verarbeitung	2015
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)			
550 T€	5.260 T€			
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Bodensanierung (Aushub), Bodenluftsanierung (Absaugpegel), Raumlüftüberwachung & -Reinigung, GW-Sanierung (Pump-and-Treat), GW-Abstromsicherung an Werks- grenze	Teil-Bodensanierung, Installation BL-Sanierung, Installation Raumluftreinigung, GW-Abstromsicherung, Installation GW-Sanierung	Bodenerkundung Bodenluftpegel 39 Stk. Bodenluftsanierung Luftdurchsatz 1.240 m³/h Raumluftmonitoring Überwachte Wohnhäuser 2 Stk. Grundwassersanierung Geförderte Wassermenge 17.424 m³ Grundwassermonitoring GWM-Anzahl (jährlich) 54 Stk.		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	13.000 mg/kg - -	10.000 mg/m³ 99 Stk. 476 kg	0,25 mg/m³ 201 Stk. -	100 mg/l 323 Stk. 90 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
Geo-Consult Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Dr. Fechner mbH, Büdingen	PWT Wasser- u. Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg		Wessling GmbH, Weiterstadt	
Bohrarbeiten	Sonstige		Sonstige	
U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode	-		-	

Hanau

Klebstoffwerk Dekalin



Bohrarbeiten im Klausenweg

Die Dekalin Deutsche Klebstoffwerke GmbH produzierte im Norden der Stadt Hanau von 1907 bis 1997 Klebstoffe und Dichtmassen. Während der Betriebszeit sind erhebliche Mengen an leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) in den Untergrund und in das Grundwasser gelangt.

Dort wurde 1986 erstmalig eine Schadstofffahne beobachtet, die sich über mehrere Straßenzüge nach Süden bis in ein Wohngebiet erstreckte. In den Jahren 1989 bis 1995 wurden erste Bodenluft- und Grundwassersanierungsanlagen betrieben.

Die Grundwasser- und Bodenluftsanierung wurde bis zur Versteigerung des Geländes im Jahr 2006 von der HIM-ASG durchgeführt. In den Jahren 2006/2007 erfolgten durch den Erwerber des Grundstücks der Rückbau der alten Bausubstanz und die Durchführung einer umfangreichen Bodensanierung. Die Altlastenfeststellung wurde daraufhin aufgehoben und das Gelände einer umfassenden Neubebauung unterzogen.

Einige der GW-Sanierungsanlagen wurden südlich des Betriebsgeländes noch bis Ende 2012 weiter betrieben und parallel ein GW-Monitoring ausgeführt. Zu diesem Zeitpunkt wurde eine Fahne postuliert, die vom Altstandort abgerissen und tendenziell rückläufige Schadstoffkonzentrationen aufweisen sollte.

Auf Basis der bis 2012 dokumentierten LHKW-Messwerte war seitens der Genehmigungsbehörde das Erfordernis einer Sanierungs-Wiederaufnahme nicht eindeutig zu beurteilen. Zur Klärung wurde daher ein ergänzendes GW-Monitoring erforderlich, welches Ende 2014 der HIM-ASG übertragen wurde. Im Zuge des Monitorings wurden dann im Beobachtungsfeld zunächst LHKW-Konzentrationen festgestellt, die dem Niveau von 2012 entsprachen.

In 2018 wurden entlang einer 350 m langen Strecke im GW-Unterstrom des ehem. Betriebsgeländes 50 Sondierungen im Direct-Push-Verfahren ausgeführt und dabei in einem Teilbereich des Transsektes deutlich erhöhte LHKW-Messwerte im Grundwasser erfasst. Die Untersuchungen belegten, dass weiterhin Schadstoffe vom ehemaligen Altstandort abströmen bzw. keine abgerissene Fahne vorliegt. Die räumliche Fahnenerstreckung wurde im Jahre 2021 durch weitere Grundwassermessstellen näher untersucht.

Angesichts der hohen Vinylchlorid-Konzentrationen im Grundwasser (bis zu 550 µg/l), Schadstoffmengen und Schadstofffrachten sowie der Fahnelage in einem Bebauungsgebiet sollen zukünftig weitergehende Maßnahmen zur Schadstoffreduktion ergriffen werden.

Da eine Schadenssanierung im direkten Quellbereich auf dem Dekalin-Gelände wegen fehlender Kenntnisse zur Quelllage und aufgrund der Bebauungssituation kaum möglich ist, soll zukünftig eine GW-Sicherung im unmittelbaren Unterstrom des Dekalin-Geländes verfolgt werden. Durch die Sicherungseinrichtung soll eine weitere Schadstoffeinspeisung von der Quelle in die unterstromigen Fahnengebiete verhindert bzw. vermindert werden.

Als erster Schritt des Maßnahmenpakets wurde in 2023 das GW-Messstellennetz im Fahnenvorlauf verdichtet und an diesem



Ton aus Stauhorizont

Pumpversuche und Monitoring-Kampagnen ausgeführt. Vier der 30 GWM wurden dabei ergänzend auf ein breites Analysenspektrum (allgemeiner Chemismus, Mikrobiologie, Störstoffe etc.) untersucht, um beurteilen zu können, welche Sanierungs-/Sicherungssysteme hinsichtlich ihrer Machbarkeit zukünftig näher verfolgt werden können.

In Bodenluftproben an zusätzlich errichteten Bodenluftpegeln konnten keine LHKW nachgewiesen werden.

Zur Eingrenzung der Schadstofffahne an den Außenbereichen wurde das Messstellennetz in 2024 um weitere zwei Grundwasseraufschlüsse erweitert und Kurzzeitpumpversuche durchgeführt. Anfang 2025 wird eine tiefe Grundwassermessstelle im Bereich hoher quartärer Grundwasserbelastungen errichtet, um eine mögliche Belastung im tiefen (tertiären) Grundwasserstockwerk zu überprüfen.

Aufbauend auf der Grundwassercharakterisierung aus dem Jahr

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde		Projektleitung	
ASG/15/292 Hanau, Klebstoffwerk, Fa. Dekalin	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Frankfurt		Michael Woisnitza	
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
435.014.013-001.046	50.000 m²	Wohnen/ Gewerbe	Chemische Fabrik	2001/2014
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
100 T€		670 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen		In 2024 durchgeführt bzw. errichtet	
Implementierung einer GW-Sicherung im Abstrom der Schadstoffquelle; Laborstudien zur Planung passiver In-situ-Systeme; Pilotversuche	Gefährdungsbeurteilung für die GW-Belastung		Messstellenbau Grundwassermessstellen 2 Stk. Pumpversuche Pumpversuche 2 Stk. Grundwassermonitoring halbjährlich	
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	saniert - -	saniert - -	0,005 mg/m³ - -	1,63 mg/l 6 Stk. -
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
Geo-Consult GmbH, Büdingen/ Sakosta GmbH, Dreieich	-		SGS Analytics GmbH, Markkleeberg	
Begleitung Vergabeverfahren	Bohrarbeiten		Sonstige	
IGB Rhein-Neckar Ingenieur-, gesellschaft mbH, Ludwigshafen	U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode		-	

2023 erfolgte Anfang 2024 eine Grobstudie zu möglichen Sicherungssystemen im Grundwasserabstrom. Als Ergebnis der Studie wurden passive In-situ-Systeme als zielführend für eine Sicherung des Grundwasserabstroms bewertet. Zur Eingrenzung der prinzipiellen Möglichkeiten für eine konkrete Anwendung am Standort sind für 2025 weiterführende Laborversuche an Boden- und Grundwasserproben vorgesehen. auf deren Ergebnissen anschließend ein Pilotversuch am Standort erfolgen soll. In diesem Zusammenhang sind 2025 Bohrarbeiten zur Probengewinnung und die Einrichtung des Pilotfeldes mit Grundwassermessstellen vorgesehen.

Das laufende Grundwassermonitoring wird in 2025 halbjährlich fortgesetzt.

Hanau

Chemische Fabrik Giese



Direct-Push-Sondierungen zur Erkundung des Oberstroms

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

1991 wurden im Umfeld des ehem. Betriebsgeländes sowie in einem Gartenbrunnen Grundwasserverunreinigungen mit LHKW (max. 93 mg/l) festgestellt. Daraufhin forderte die zuständige Behörde weitere Untersuchungen des Grundwassers und der Bodenluft zur Lokalisierung des Schadensherdes. Dabei wurde der Schadensschwerpunkt im Bereich des ehem. Betriebsgeländes der Fa. Giese ermittelt. In den folgenden Jahren fanden umfassende Erkundungsmaßnahmen zur Feststellung des Eintragsortes und zur Ausdehnung der Grundwasserkontamination statt.

Zur Schadensursachenforschung wurde in 2008 eine historische Erkundung durchgeführt. Aus Bauantragsunterlagen konnte dabei entnommen werden, dass im Bereich des vermuteten Schadensherdes die Errichtung eines Lösemittel tanks geplant war. Aus zweiter Hand wurde berichtet, dass im Bereich des Grundstücks ein Betriebsbrunnen in einer ehem. Halle existierte, in den Produktionsrückstände verbracht worden seien. Belege für die tatsächliche Existenz dieser beiden Objekte konnten jedoch nicht gefunden werden.

Im April 2009 wurde eine hydraulische Sicherung mittels „Pump-and-Treat“ eingerichtet, die bis heute betrieben wird. Dabei wird Grundwasser aus dem oberen quartären und dem tieferen tertiären Grundwasserleiter über jeweils einen Sicherungsbrunnen im Abstrom des Betriebsgrundstücks entnommen. Die Wassereinigung erfolgt mittels Strippung und Aktivkohleadsorption. Seit Inbetriebnahme der Anlage wurden bisher rd. 50 kg LHKW aus 99.700 m³ Wasser entfernt.

Durch Befragung von ehemaligen Mitarbeitern der Fa. Giese im Jahr 2017 ergaben sich neue Hinweise auf mögliche Schadstoffeintragsstellen auf dem Altlast-Grundstück Berliner Straße 18a. Durch die nachfolgenden Untersuchungen konnte das Schadenszentrum in Boden und Grundwasser klar identifiziert und weitgehend abgegrenzt werden.

Im vermuteten Schadenszentrum wurden Bodenbelastungen mit fast 25.000 mg/kg identifiziert. In den beiden betroffenen Grund-

wasserleitern wurden entsprechend hohe LHKW-Konzentrationen von bis zu 740 mg/l nachgewiesen. Es war davon auszugehen, dass LHKW-Schwerphasen bis in die GW-Leiter vorgedrungen waren.

Nachdem die Ausschreibung der Schadensherdsanierung in Form eines Bodenaustauschs durch Großlochbohrungen kein wirtschaftliches Ergebnis erbracht hatte, wurden in 2019 alternative Verfahrensmöglichkeiten geprüft. Als Vorzugsvariante ergab sich eine Schadensherdsanierung mit Hilfe eines thermischen Verfahrens. Der Sanierungsplan hierzu wurde im 1. Quartal 2020 beim Regierungspräsidium zur Genehmigung eingereicht.



Bohrgerät zur Direct-Push-Sondierung

Die thermische Schadensherdsanierung erfolgte von November 2020 bis März 2021. Zum Einsatz kamen 22 Heizelemente zur Aufheizung des Untergrunds bis 10,5 m Tiefe und zur Mobilisierung der Schadstoffe. Die Absaugung der mobilisierten Schadstoffe erfolgte über vier Bodenluftabsaugepiegel. Bis zum Abschluss der Sanierung wurden dabei etwa 300 kg LHKW aus dem Untergrund entfernt.

Das Grundwassermonitoring und die hydraulische Abstomsicherung wurden währenddessen fortgesetzt. Bis zum Beginn der thermischen Schadensherdsanierung verharnten die LHKW-Konzentrationen im Grundwasser im Umfeld des Schadenszentrums auf sehr hohem Niveau (60–100 mg/l LHKW im oberen und etwa 6–8 mg/l im unteren Grundwasserleiter). Nach Beendigung der thermischen Sanierung sind die LHKW-Konzentrationen im unmittelbaren Abstrom um etwa 95 % im 1. und etwa 65 % im 2. Grundwasserleiter zurückgegangen.

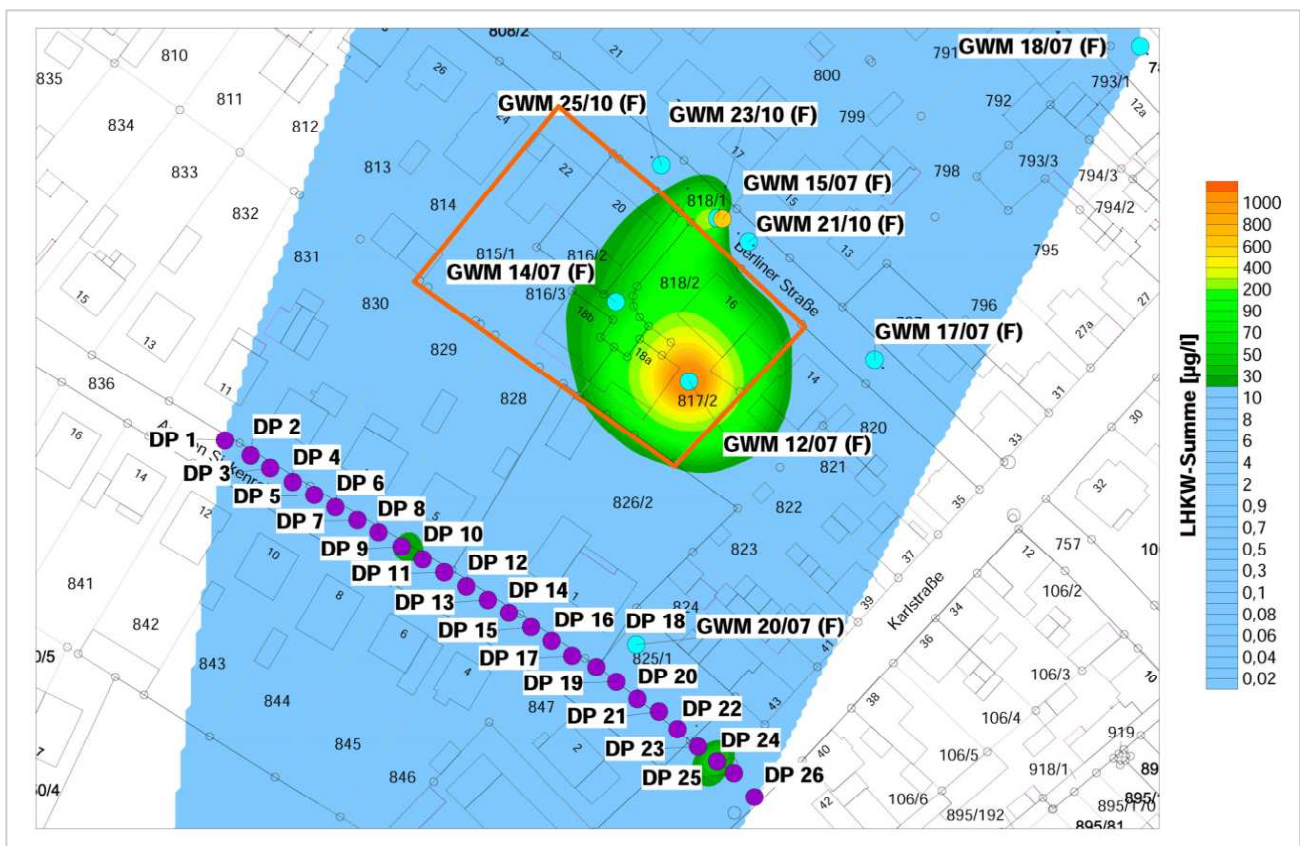
Die hydraulische Abstomsicherung, die ca. 60 m nördlich des Schadensherdes betrieben wird, und das Grundwassermonitoring wurden seitdem aufrechterhalten. An den Sicherungsbrunnen liegen inzwischen nur noch LHKW-Konzentrationen von max. 300 µg/l vor, der LHKW-Austrag beträgt nur noch circa 0,3 kg, sodass die Verhältnismäßigkeit der Sicherungsmaßnahme fragwürdig erschien.

Um zu überprüfen, ob die Grundwasser-Sanierung bzw. Sicherung noch optimiert werden kann, wurden Ende 2023 zwei 4-wöchige Pumpversuche im Schadenszentrum ausgeführt. An beiden Versuchsbrunnen wurden über die gesamte Pumpdauer deutlich erhöhte LHKW-Konzentrationen ermittelt. Ein Förderbetrieb an den beiden Pumpversuchsbrunnen kann eine mögliche Ergänzung/Alternative zum bisherigen Sanierungsbetrieb darstellen. Vor einer Umstellung des Sanierungsbetriebes war jedoch noch aufzuklären, ob sich ein im Grundwasser-Oberstrom angesiedelter LHKW-Fremdschaden bis auf den Standort Giese auswirkt.

Im Spätsommer 2024 wurden diesbezüglich Direct-Push-Sondierungen entlang eines circa 130 m langen Transektes oberstromig des Giese-Standortes ausgeführt. Je Erkundungspunkt (26 Stk.) wurden Grundwasserproben aus dem quartären und tertiären Grundwasserleiter entnommen. Die LHKW-Konzentrationshöhen in beiden Grundwasserleitern waren insgesamt unauffällig, sodass eine Beeinflussung durch einen Fremdschaden ausgeschlossen wurde.

Parallel wurde die Möglichkeit einer längerfristigen Abschaltung der Wasseraufbereitung untersucht. Dazu wurde ein erster (6-wöchiger) Kurz-Abschaltversuch der Sanierungsanlage ausgeführt. Währenddessen wurden an 13 ausgewählten Messstellen jeweils 4h-Pumpversuche vorgenommen, um die grundwasserhydraulischen Parameter für beide Grundwasserleiter unter ungestörten Aquifer-Bedingungen zu bestimmen. Der Kurz-Abschaltversuch wurde durch ein Grundwasser-Monitoring begleitet, um erste Hinweise auf die Erfolgsaussichten einer längerfristigen Abschaltung der WAA zu erlangen. Die Auswertung der Ergebnisse wird Anfang 2025 erwartet.

Nach Beendigung des Abschaltversuches wurden die hydraulische Sicherung und das Monitoring in bisheriger Form zunächst wieder aufgenommen. Über eine mögliche Umstellung oder Beendigung der Pump-and-Treat-Maßnahme soll im Laufe des Jahres 2025 beraten werden.



LHKW-Fahne im Quartär mit Ergänzung der DP-Ergebnisse

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/02/264 Hanau-Steinheim Chem. Fabrik, Fa. Giese	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Frankfurt	Florian Johannes Schmidt		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
435.014.060-001.036	1.500 m²	Wohnen	Chemische Fabrik	2000
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)			
160 T€	3.020 T€			
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Schadstoffmobilisierung durch Aufheizen des Untergrundes (22 Lanzen), Absaugung der Bodenluft (4 Pegel), Sicherung des Grundwasserabstroms durch 2 Brunnen (Pump-and-Treat)	Thermische Bodensanierung, Installation/Betrieb GW-Sicherung	Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Ø Durchsatz 0,46 m³/h Geförderte Wassermenge 4.041 m³ Grundwassermonitoring halbjährlich, GWM-Anzahl 28 Stk Grundwassererkundung DP-Sondierungen 26 Stk. Kurz-Pumpversuche 13 Stk.		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	25.000 mg/kg - -	10.300 mg/m³ - -	- - -	740 mg/l (Phase) 181 Stk. 0,27 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik		
Geo-Consult Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Dr. Fechner mbH, Büdingen	Bauer Ressources GmbH, Hürth	Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling		
DP-Sondierungen	Sonstige	Sonstige		
ASBT Umwelt GmbH & Co. KG, Bad Oeynhausen	-	-		

Herborn

Textilreinigung Kartmann



Ehem. Betriebsgelände Textilreinigung Kartmann (2008)

Am nordwestlichen Stadtrand von Herborn wurde von 1945 bis 2007 eine chemische Reinigung von der Fa. Thomas betrieben. Im Jahr 1970 wurde die 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 m unter GOK. Die Grundwasserfließrichtung ist Südost.

Bei behördlich veranlassten Umbaumaßnahmen im Bereich der Reinigungsmaschine und des Lagers für Reinigungsmittel wur-

den im Jahr 1996 erhöhte Belastungen durch LHKW im südlichen Grundstücksteil festgestellt.

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

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

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 Abbau-potenzial am Standort abschätzen zu können.

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



Leitungsverlegung

In 2014 wurden an der abstromigen Grenze des Grundstücks zum öffentlichen Raum drei Sanierungsbrunnen errichtet, die seither als Sicherung dienen. Die Grundwassersicherung läuft kontinuierlich auf unbestimmte Zeit.



Felsbohrung

Zwischen 2015 und 2017 wurden die ersten Schritte einer ISCO-Sanierung zur Reduzierung der Restbelastungen umgesetzt. In bis dahin fünf Phasen wurden insgesamt 3.050 kg Kaliumpermanganat in den Untergrund eingespeist. In 2020 wurde die ISCO-Sanierung fortgesetzt. Dazu wurden in sechs Eingabepegel insgesamt 2.400 kg Natriumpermanganat als 5%ige Lösung in den Untergrund infiltriert. Dadurch konnte in den Förderbrunnen und im Grundwasserabstrom eine Reduzierung der LHKW-Gehalte beobachtet werden.

Die Grundwassersanierung am Grundstücksrand zur Straße „Bürgermeisterwiese“ wurde 2024 weitergeführt. Dabei wurden 2.350 m³ Wasser gefördert und gereinigt und dabei 2,7 kg Schadstoffe ausgetragen

Ende 2023 wurden zur weiteren Erkundung der Bodenbelastungen in tieferen Bereichen drei Felsbohrungen bis fünf Meter in den Tonschiefer niedergebracht und an einer Bohrung geophysikalische Messungen zur Aufklärung des Untergrundaufbaus durchgeführt. Dies dient zur Vorbereitung weiterer In-situ-Maßnahmen zur Eliminierung der Schadstoffe im Untergrund.

Im Jahr 2025 soll die Grundwassersanierung fortgeführt und die Ausschreibung zur Fortführung der ISCO-Maßnahme erstellt werden.



Leitungsverlegung

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung
ASG/08/281 Herborn, ehem. Textilreinigung Kartmann	Regierungspräsidium Gießen Abteilung Umwelt	Torsten Nowak

ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
532.012.040-001.268	1.100 m²	Wohnen/ Kleingewerbe	Chemische Reinigung	2008

Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)
130 T€	2.650 T€

Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet
Gebäuderückbau, Bodenaushub, Sanierung Restbelastungen nach Aushub mittels In-Situ-Chem.-Oxidation (ISCO), Grundwassersicherung mit Pump-and-Treat	Gebäuderückbau, Bodenaushub, Sanierung Restbelastungen nach Aushub mittels In-Situ-Chem.-Oxidation (ISCO), Installation GW-Sanierung	Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Geförderte Wassermenge 2.350 m³ Grundwassermonitoring monatlich 7 Stk. halbjährlich 18 Stk.

Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW (PER, Tri) Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	6.889 mg/kg 40 Stk. -	41.104 mg/m³ - -	- - -	161 mg/l 101 Stk. 2,70 kg

Ausführende Firmen		
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik
Hydrodata GmbH, Oberursel	Zech Water Technology GmbH, Eschweiler	Wartig Chemieberatung GmbH, Marburg
Bohrarbeiten	Sonstige	Sonstige
-	-	-

Hess. Lichtenau

Rüstungsaltsstandort



Bohrarbeiten im Bereich Eschenstruth

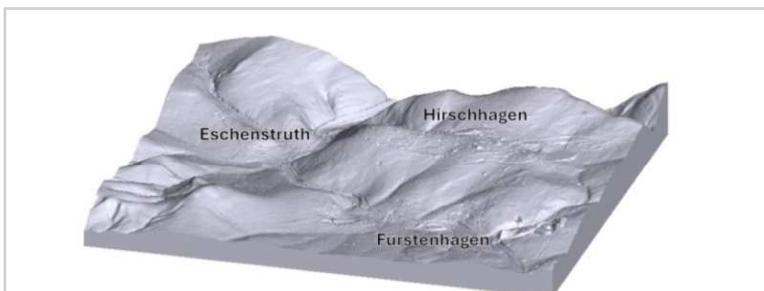
Der Ortsteil Hirschhagen liegt nordwestlich der Kernstadt von Hessisch Lichtenau (Werra-Meißner-Kreis) und ist ca. 30 km südöstlich von Kassel entfernt. Zum heutigen Industrie- und Gewerbegebiet gehören neben ca. 80 Betrieben mit über 600 Arbeitsplätzen auch rund 180 Bewohner/-innen. Im Frühjahr 2000 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.

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

Arbeitsfeld Grundwasser

Die erste Wasseraufbereitungsanlage (WAA) zur Abreinigung von mit sprengstofftypischen Verbindungen (STV) kontaminiertem Grundwasser wurde 1998 errichtet und betrieben. Aus Alters- und Kapazitätsgründen erfolgte im Jahr 2003 ein Neubau der WAA. In der Anlage (Nennkapazität: 55 m³/h) wird das geförderte, kontaminierte Wasser nach einer Vorbehandlung (Oxidation, Schrägklärer) und einer Mehrschichtfiltration durch Adsorption auf Aktivkohle gereinigt.



Darstellung des Untersuchungsbereichs zur Entwicklung des 3D-geologischen Modells

Zielsetzung der hydraulischen Sicherung ist es, die Ausbreitung der STV im Grundwasser über die lokal ausgebildete Hirschhagenzone in tiefere Grundwasserschichten (Zwischenzone) sowie die weitere Umgebung (Hauptgrundwasserstockwerk, HGS) wirksam zu unterbinden.

Zur Optimierung der hydraulischen Sicherung wurden weitere Brunnen an diese angeschlossen, so dass ab 2013 19 Sanierungsbrunnen und 3 Pumpschächte (mit Anbindung an das bestehende Kanalsystem) sowie 2 Hebeanlagen/Hebeschächte betrieben wurden. Des wurden die Hauptsammelleitung und Durchlauf- und Kontrollschächte erneuert und die Förderanlagen mit moderner Mess-, Steuer- und Regelungstechnik ausgestattet.

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 ggf. die Stilllegung veranlasst.

Bisher wurden fünf Fördereinrichtungen (3 Sicherungsbrunnen und 2 Hebeschächte) stillgelegt. Im Jahr 2024 wurde keine der Fördereinrichtungen zur Stilllegung empfohlen.

Im Jahr 2024 wurden 161.963 m³ Wasser über die WAA abgereinigt. Dabei wurden 115 kg unpolare und polare STV aus dem Grundwasser entfernt. Seit Beginn der Grundwasserreinigung wurden somit insgesamt rd. 6,9 t STV aus dem Grundwasser entfernt.

Aus den Ergebnissen, die im zurückliegenden Betriebsjahr 2024 an den Fördereinrichtungen

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

Die Kontaminationen in Grundwasser und Oberflächenwässern werden in jährlichen Monitoring-Untersuchungen beobachtet. Diese Untersuchungen wurden auch 2024 fortgesetzt.

Eine STV-Kontamination ist für alle drei am Standort vorhandenen Grundwasserstockwerke nachgewiesen. Da die genaue laterale und vertikale Verteilung, die Eintragswege sowie das Nachlieferungspotential nicht ausreichend bekannt sind, soll die Entwicklung der Grundwasserstände und STV-Belastungen auch in den GWM des regional bedeutsamen HGS weiterhin beobachtet werden.

Dazu wurde im Jahr 2022 eine neue GWM südwestlich des ehemaligen Produktionsstandorts errichtet und bis zu einer Tiefe von rd. 153 m u. GOK, d. h. bis ins HGS, niedergebracht. Bei der Bohrung wurden anthropogene Auffüllungen (bis 3,0 m u. GOK) sowie Schichten des Mittleren Buntsandsteins erfasst. In Grundwasserproben aus der GWM 133 ließ sich eine Belastung durch unpolare und insbesondere polare STV nachweisen, d.h. ein Eintrag von Schadstoffen in das HGS ist im Nahbereich zum Standort festzustellen.

Im Jahr 2023 wurde an der Messstelle ein Immissionspumpversuch durchgeführt, um Hinweise auf das Schadstoffpotential sowie das Schadstoffnachlieferungspotential im Bereich der GWM 133 zu erhalten. Für den untersuchten Standortbereich konnte keine hydraulische Verbindung zwischen dem HGS und den darüber liegenden Grundwasserstockwerken (Zwischenzone, Hirschhagenzone) nachgewiesen werden. Mit den Daten des Immissionspumpversuchs konnte über die am Ende der Förderphase des Immissionspumpversuchs erreichte Entnahmebreite von 20,3 m eine mittlere Konzentration von rd. 60 µg/l sowie eine Jahresgesamtfracht der Summe STV (18) von rd. 4 kg ermittelt werden.

Auf Grundlage der Ergebnisse wurden die weiteren Maßnahmen mit dem Regierungspräsidium abgestimmt. Aktuell wird unter anderem eine Zeitreihenanalyse von Schadstoffgehalten und Wasserständen für verschiedene Grundwassermessstellen am Standort und in dessen Umgebungsbereich durchgeführt. In Ergänzung wird auch ein geologisches 3D-Standortmodell erstellt. Der Bau einer weiteren tiefen GWM zur Schließung von Daten-

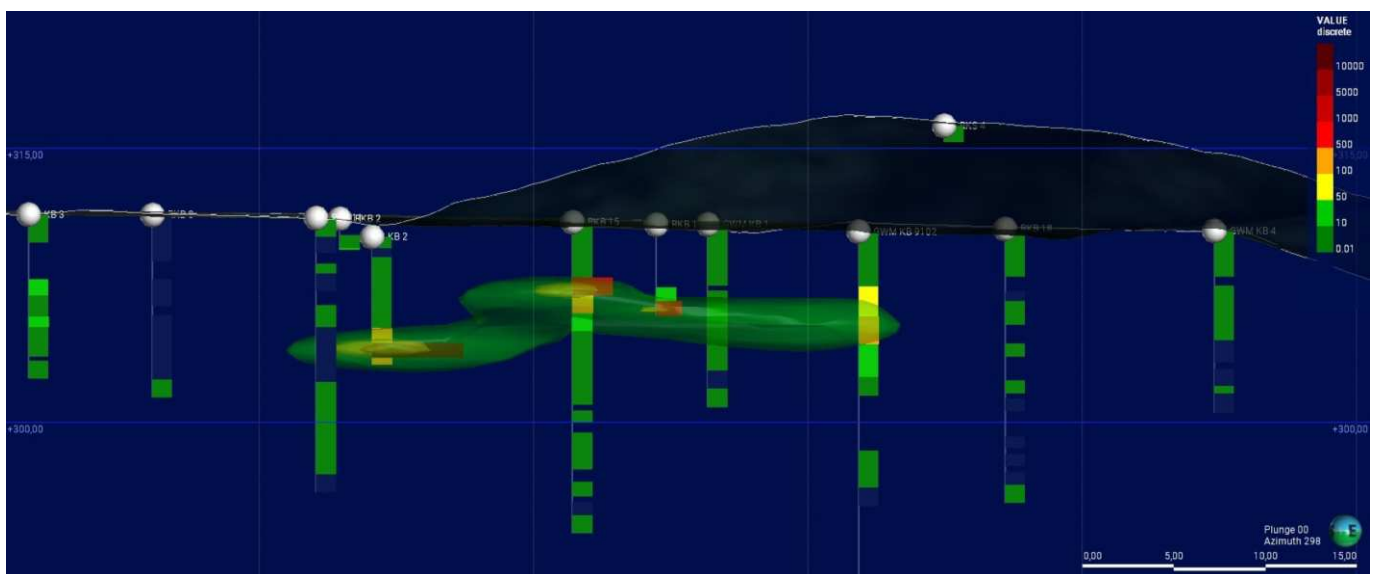
lücken im HGS im weiteren Abstrombereich des Standortes wird noch diskutiert.

Lokalschaden Eschenstruth

Im Zusammenhang mit den Aktivitäten in der ehemaligen Rüstungsfabrik kam es in der Vergangenheit zu einer lokalen Verunreinigung mit sprengstofftypischen Verbindungen an einem Absturzbauwerk des von der ehemaligen Rüstungsfabrik ausgehenden Kasseler Kanals am Bahnhof Eschenstruth (rd. 1,5 km westlich des Standortes). Nach dem Krieg wurde das Absturzbauwerk im Zuge der Umbauarbeiten der Bundesstraße B7 und der damit verbundenen Änderung der Böschung entfernt.

Die lokale Oberflächensituation stellt sich so dar, dass kein Handlungsbedarf hinsichtlich des Schutzgutes Mensch besteht. Die Überschreitungen der Bodenprüf- und Bodeneingreifwerte waren ohne mittelbare Relevanz hinsichtlich des Schutzgutes Grundwasser. Es lagen keine Hinweise auf einen möglichen Transport der Schadstoffe im Grundwasser vor.

Aufgrund neuer Erkenntnisse aus dem Bau des Autobahntunnels Hirschhagen soll die Situation nach Fertigstellung des Tunnels neu bewertet und Empfehlungen zum weiteren Vorgehen gegeben werden. 2022 wurde für den Bereich des Lokalschadens Eschenstruth eine detaillierte Aktenrecherche durchgeführt. Auf Grundlage der Rechercheergebnisse wurde im Jahr 2023 ein Erkundungskonzept zur horizontalen und vertikalen Eingrenzung des Schadensbereichs sowie zur Erfassung der Schadenssituation im Grundwasser erarbeitet. Das Erkundungskonzept wurde im Jahr 2024 konkretisiert, mit den zuständigen Behörden abgestimmt und umgesetzt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden aktuell dokumentiert und bewertet. Auf Grundlage dieser Bewertung werden Vorschläge für das weitere Vorgehen erarbeitet und deren Umsetzung anschließend mit dem Regierungspräsidium diskutiert.



Darstellung der Untersuchungsergebnisse im Bereich des Lokalschadens Eschenstruth, Schnitt durch den Schadensbereich und Darstellung des STV-Konzentrationsbereichs >50 mg/kg TS

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung		Zuständige Behörde	Projektleitung	
ASG/92/602 Hessisch Lichtenau-Hirschhagen		Regierungspräsidium Kassel Abt. Umweltschutz Kassel	Zrinko Rezig	
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektüber- nahme
636.006.040-001.032	ca. 233 ha	Industrie/ Gewerbe/ Wohnen	Rüstungs- altstandort	1992
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (inkl. F+E-Vorhaben) (Brutto, gerundet)		
930 T€		115.240 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Nutzungs- und grundwasser- bezogene Bodensanierung (Bodenaushub), Kanalsanierung (Spülung), Hydraulische Sicherung als Pump-and-Treat-Maßnahme, F+E-Vorhaben	Bodensanierung, Kanalsanierung, Installation GW-Sicherung, F+E-Vorhaben	Hydraulische GW-Sicherung Fortführung Sicherungsbetrieb Durchsatz gesamt 18 m³/h Geförderte Wassermenge 161.963 m³ Beprobung WAA (monatlich) Beprobung Förderstellen (vierteljährlich) GW-Monitoring (halbjährlich) Erkundung Hauptgrundwasserstockwerk, Erkundung Lokalschaden Eschenstruth, Schachtsanierung N7, Entwicklung 3D-geologisches Modell		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
Kontaminationssituation max. STV (Σ10 unpol. STV)	kristalliner Spreng- stoff in kg-Mengen	-	-	147 mg/l
Durchgeführte Analysen 2024	274 Stk.	-	-	247 Stk.
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	115 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
CDM Smith SE, Bickenbach	PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg		Wartig Chemieberatung GmbH, Marburg	
Bohrarbeiten	Mäharbeiten		Probenahme	
U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode	Harbusch-Forst GmbH, Hessisch-Lichtenau		AWIA Umwelt GmbH, Göttingen	

Kassel

Chemikalienhandel, Leuschnerstraße



Grundwasserreinigungsanlage Leuschnerstraße

Auf dem Grundstück Leuschnerstraße 39-41 in Kassel wurden von 1955 bis 1970 Entfettungs- sowie Reinigungsmittel hergestellt und vertrieben. Die zur Herstellung erforderlichen Chemikalien wurden in unterirdischen Erdtanks vorgehalten. Von 1970 bis 1991 beschränkte sich die Firmentätigkeit auf den Vertrieb von Industriereinigern.

Im Jahr 1995 ergaben erste Untersuchungen massive Verunreinigungen des Untergrundes (Boden, Grundwasser und Bodenluft) mit leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW), Chlorbenzolen und verschiedenen Etherverbindungen. Eine Besonderheit des Schadens ist die Zusammensetzung der LHKW aus hauptsächlich 1,2-Dichlorpropan, 1,2-Dichlorethan und Trichlormethan.

Im Eintragsbereich startete im Mai 1998 die Bodensanierung mit der Auskoffung des kontaminierten Bodens (ca. 12.200 t) bis 12 m u. GOK. Ein Teil des Bodens konnte vor Ort über eine Thermostripanlage dekontaminiert und wieder eingebaut werden. Insgesamt wurden bei der Bodensanierung 1.700 kg LHKW entfernt.

Der Bodensanierung folgte ab Oktober 1999 eine Grundwassersanierung im Eintragsbereich. Als Entnahmeeinrichtungen dienten drei im Horizontalbohrverfahren errichtete Brunnen



IBC mit Wasserstoffperoxid-Lösung



Infiltrationsvorgang am Horizontalbrunnen

mit jeweils ca. 100 m Länge, eine Ring-/Flächendrainage sowie vier konventionelle Vertikalbrunnen. Neben der Grundwassersanierung wurde die Bodenluft im Eingabebereich zeitweilig abgesaugt und regelmäßig überwacht.



Setup ENA-Pilotversuch

Im Grundwasser hatte sich zeitweise eine Schadstofffahne mit einer Fläche von ca. 44.000 m² ausgebildet. Fortlaufende Untersuchungen haben gezeigt, dass vor allem im südlichen Fahnenbereich eine Reduzierung der LHKW-Konzentrationen stattgefunden hat. Auf Grund der besonderen Schadstoffzusammensetzung und des komplexen Schadstoffabbaus der vorhandenen LHKW wurden diese Untersuchungen mit wissenschaftlicher Begleitung durch die Universitäten Bayreuth und Erlangen durchgeführt. Die Untersuchungsergebnisse belegen in weiten Teilen der Schadstofffahne 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 (Pump-and-Treat-Verfahren) in der Reduktionszone mit dem Ziel, ein oxisches Milieu für den aeroben Abbau zu erzeugen.
2. Aufstellung eines MNA-Konzeptes für die Teile der Fahne, in denen ein mikrobiologischer Abbau stattfindet.

Durch dieses Konzept konnte die hydraulische Sanierung im Fahnenbereich auf ein Mindestmaß reduziert werden. Seit 2016 befindet sich der Bereich der verbliebenen Schadstofffahne in der Nachsorgephase. Die Daten der regelmäßig durchgeführten Grundwassermonitorings dokumentieren den anhaltenden Erfolg.

In den Jahren 2020/2021 fanden Untersuchungen zur potenziellen Machbarkeit einer ENA-Maßnahme zur Reduzierung von LHKW-Restbelastungen durch die Eingabe von Wasserstoffperoxid und weiteren Nährstoffen statt. Die Stimulierung der biologischen Aktivität und somit der Abbau von LHKW konnte labortechnisch nachgewiesen werden. Ein entsprechendes Konzept zur Durchführung eines Pilotversuchs zur ENA-Maßnahme wurde im Jahr 2021 vorgelegt.

Bis September 2024 erfolgte die Sanierung über die fortlaufende hydraulische Grundwassersanierung im ehem. Eintragsbereich Leuschnerstraße 39-41 (Pump-and-Treat-Verfahren).

Aufbauend auf dem ENA-Konzept wurde dann im Herbst 2024 mit der Umsetzung des Pilotversuchs begonnen. Hierzu wurde eine mit Sauerstoff angereicherte Nährstofflösung sowohl im Oktober als auch im Dezember 2024 über den Horizontalbrunnen I eingegeben. Je Kampagne wurden dafür etwa 5 m³ Nährstofflösung vorbereitet und infiltriert.

Die Veränderung im Grundwasser, d. h. eine potenzielle Etablierung von biologischen Abbauvorgängen wird durch ein mindestens 14-tägiges Kontrollmonitoring überwacht. Ergänzend werden Passivsammler in ausgewählten Messstellen eingesetzt, um die Ergebnisse der Pumpprobenahmen zu vervollständigen.

Für 2025 ist eine dritte Eingabekampagne von Sauerstoff und Nährstoffen vorgesehen. Ferner soll die Zehrung des Sauerstoffs hochauflösend durch eine Multiparametersonde aufgezeichnet werden. Die ersten Ergebnisse der Überwachung zeigen im Umfeld der Horizontaldrainage eine erfolgreiche Erhöhung des Sauerstoffs, wie auch der Nährstoffe im Grundwasser. Sollten die Ergebnisse des Pilotversuchs einen Erfolg in der mikrobiologischen Sanierung dokumentieren, ist die Umstellung auf einen großtechnischen Maßstab vorgesehen.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung
ASG/94/241 Kassel, Chemikalienhandel Leuschnerstraße	Regierungspräsidium Kassel, Abteilung Umweltschutz Kassel	Daniel Fröhlich

ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
611.000.191-001.001	1.600 m²	Wohnen	Chemikalienhandel	1994

Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)
150 T€	9.710 T€

Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet
Bodenaushub im Bereich der Haupteintragsstelle, GW-Sanierung Pump-and-Treat bis ein Belastungsniveau für MNA erreicht ist, Variantenstudie Fahnenanierung, Untersuchung mikrobiol. Abbau, Fahnenanierung Pump-and-Treat und MNA-Maßnahme, Einsatz innovativer Sanierungsmethoden (ENA) zur Unterstützung der Grundwassersanierung	Bodensanierung im Bereich der Haupteintragsstelle, Variantenstudie Fahnenanierung, Untersuchung mikrobiol. Abbau, Fahnenanierung Pump-and-Treat	Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Geförderte Wassermenge 1.880 m³ Mittlere Förderleistung 0,27 m³/h Grundwassermonitoring halbjährlich inkl. Untersuchung NA-Parameter

Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	> 1 mg/kg - -	266.000 mg/m³ - -	0,20 mg/m³ - -	611 mg/l 288 Stk. 0,17 kg
Leichtflüchtige Chlorbenzole Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	- - -	- - -	- - -	10 mg/l 288 Stk. 0 kg

Ausführende Firmen		
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik
Sakosta GmbH, Dreieich	Zech Water Technology GmbH, Eschweiler	Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
Begleitung Vergabeverfahren	Sonstige	Sonstige
IGB Rhein-Neckar Ingenieur-, gesellschaft mbH, Ludwigshafen	-	-

Lampertheim

Chemische Fabrik Neuschloß



Baustelleneinrichtung der Brunnenregenerierung

Der Ortsteil Neuschloß liegt östlich der Kernstadt Lampertheim (Kreis Bergstraße) im Süden Hessens, ca. 15 km von Mannheim entfernt. In dem Ortsteil leben heute ca. 1350 Menschen. 125 bebaute Grundstücke mit ca. 600 Bewohner*innen befinden sich im Bereich des Altstandortes der Chemischen Fabrik Neuschloß. 1993 wurde die HIM-ASG vom zuständigen Regierungspräsidium mit der Projektbearbeitung beauftragt.

Die Chemische Fabrik Neuschloß produzierte von 1829 bis 1927 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 der Wohnsiedlung, die heute den Ortsteil prägt, begonnen.

Als Folge der chemischen Produktion, eines (nach heutigen Maßstäben) unsachgemäßen Umgangs mit Reststoffen und ungeordneter Entsorgungspraktiken war der gesamte Altstandort hochgradig mit Schwermetallen und Arsen sowie mit Dioxinen und Furanen kontaminiert. Davon betroffen waren Böden, vorwiegend im Bereich des Altstandortes und diverser Altablagerungen im Umfeld desselben, sowie Grundwasser, in dem sich durch flächenhaften und punktuellen Eintrag eine Schadstofffahne von ca. 1.000 m Länge und 200 m Breite im Abstrom des Betriebsgeländes ausgebildet hatte.

Bodensanierung

Der Plan zur Sanierung der Bodenverunreinigungen im Bereich des Altstandortes 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 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.

Bei allen sanierten Grundstücken wurde die Altlastenfeststellung aufgehoben.

Grundwassersicherung

Auf Grundlage des 2001 genehmigten Sanierungsplans zur Sicherung der vorhandenen Grundwasserkontaminationen mittels einer hydraulischen Pump-and-Treat-Maßnahme wurde 2002 eine ortsfeste Wasseraufbereitungsanlage (WAA) am Standort eingerichtet und Anfang 2003 in Betrieb genommen. Bis 2019 wurden ca. 30 m³ Grundwasser je Stunde über drei bis fünf Entnahmekbrunnen im Schadenszentrum, in der Schadstofffahne und an der Fahnen Spitze der WAA entnommen. Das kontaminierte Grundwasser wird in der WAA auf die vorgegebenen Sanierungszielwerte abgereinigt und über vier Infiltrationsbrunnen wieder in den Aquifer infiltriert.



Brunnenregenerierung

Zur Optimierung der laufenden Grundwassersanierung - insbesondere im Bereich des Schadenszentrums im Abstrom einer ehemaligen Sickergrube - und zur Abschätzung der erforderlichen Laufzeit der Maßnahme wurde Ende 2008 damit begonnen, den aktuellen Sachstand der Grundwassersanierung neu zu bewerten. Dafür wurde 2009 in Zusammenarbeit mit dem Institut für Geowissenschaften der Universität Heidelberg (GEOW) sowie dem Hessischen Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (HLNUG) ein zielgerichtetes Konzept für vertiefende Sanierungsuntersuchungen erstellt. Diese, in den Folgejahren durchgeführten Untersuchungen beinhalteten Direct-Push-Untersuchungen zur Abgrenzung des Schadenszentrums im Aquifer, die Entwicklung eines dreidimensionalen Strömungs- und Transportmodells sowie Batch- und Säulenversuche zur Überprüfung der Frage, ob die Arsenausträge über die Zugabe von Phosphat (Mobilisierung) erhöht werden können.

Auf Grundlage dieser Untersuchungen wurde in Abstimmung mit Regierungspräsidium und HLNUG beschlossen, das Verfahren zur Arsenmobilisierung im Rahmen von weiterführenden Lysimeterversuchen und einem Pilotversuch im Feld zu erproben. Die zeitlich versetzt vorlaufenden Lysimeterversuche dienten in erster Linie der Beobachtung und Feststellung der hydrochemischen Randbedingungen (oxische/anoxische Bedingungen, pH-Wert, Zugabe von Reduktionsmitteln, etc.), die es bei der Mobilisierung optimal einzustellen galt. Sowohl diese Versuche als auch der darauf aufbauende Pilotversuch im Schadenszentrum, der Ende 2014 begann und 2017 abgeschlossen wurde, verliefen erfolgreich und vielversprechend.

Auf Grundlage der Ergebnisse aus dem Pilotversuch wurde im Sommer 2017 eine Machbarkeitsstudie zur großtechnischen Umsetzung der Arsenmobilisierung ausgearbeitet, den beteiligten Behörden vorgelegt und von diesen bewilligt.



Neubau der Räumlichkeiten nach der angeschlossenen Sanierung des Wasserschadens

Zur Umsetzung dieser Maßnahme wurden 2018 und 2019 insgesamt acht Infiltrationsbrunnen sowie fünf Entnahmebrunnen im Schadenszentrum errichtet, an die WAA angeschlossen und die Ansatz- und Dosierstation für die Phosphatzugabe in die Infiltrationsbrunnen erweitert. Darüber hinaus wurde die WAA verfahrenstechnisch mit zwei zusätzlichen Sedimentationsstraßen sowie einer kontinuierlichen Schlammmentwässerung (Vakuumbandfilter) erweitert, damit neben den zu erwartenden erhöhten Arsengehalten auch die erhöhten Phosphatgehalte über die

WAA abgereinigt werden können.

Mit der großtechnischen Mobilisierung der im Schadenszentrum vorhandenen Arsenkontamination im Aquifer unter anoxischen Milieubedingungen in Kombination mit der laufenden hydraulischen Sicherung wurde Anfang 2019 begonnen. Durch die Mobilisierungsmaßnahme wurde der Arsenaustrag in den Jahren 2019 bis 2023 gegenüber der früheren Pump-and-Treat-Maßnahme verdoppelt bis verdreifacht. Bis Ende 2024 wurden über die WAA insgesamt rd. 5,2 Mio. m³ kontaminiertes Grundwasser gereinigt und somit rd. 1,4 t Arsen aus dem Grundwasserleiter entfernt. Ca. 475 kg oder 33 % dieser Arsengesamtfracht stammen aus dem Schadenszentrum, in dem die Mobilisierung erfolgt.

Die Entnahme des belasteten Grundwassers zur anschließenden Abreinigung in der WAA erfolgte 2024 über insgesamt sieben Förderbrunnen mit einem durchschnittlichen Anlagendurchsatz von rd. 24 m³/h. Die Phosphatzugabe erfolgt über Infiltrationsbrunnen, die als Zirkulationsbrunnen ausgebaut sind. Der Betrieb der Mobilisierung wird kontinuierlich überwacht und in Abstimmung mit der Fachbehörde laufend optimiert, z. B. durch Änderung der Phosphatzugaben, durch Veränderung der Förderregime oder andere Maßnahmen.

Die im Vergleich mit den Vorjahren niedrigere Förderrate von im Mittel 24 m³/h ist auf die Häufung defekter Anlagenbauteile in 2024 sowie die im Folgenden dargelegten Regenerierungsmaßnahmen zurückzuführen. Durch die sukzessive Ausführung von Modernisierungsmaßnahmen einschließlich der redundanten Bereitstellung verschleißanfälliger Bauteile wird zeitintensiven Anlagendefekten aktiv entgegen gewirkt, so dass für 2025 wieder mit höheren Durchsätzen zu rechnen ist.

Im November 2021 wurde zu diesem Zweck im Schadenszentrum eine sogenannte „Strömungsumkehr“ umgesetzt. Hierzu wurden vom Anlagenbetreiber die bis dato als Sanierungsbrunnen genutzten Messstellen zu Infiltrations-/Zirkulationsbrunnen sowie die als Infiltrationsbrunnen eingesetzten Messstellen zu Entnahmebrunnen umfunktioniert. Nach einer sukzessiven Steigerung der Arsen- und Phosphatgehalte in den neuen Entnahmebrunnen wurden zwischen Frühsommer 2022 und Frühjahr 2023 in den zentralen Schadensbereichen in etwa konstante Arsenbelastungen auf einem vergleichsweise hohen Niveau festgestellt. Weiterhin wurde durch die Strömungsumkehr Mobilisierungsmittel in neue, zuvor nur randlich betrachtete Bereiche eingebracht und die Schadstoffentfrachtung mittels Mobilisierung folglich auf einen größeren Bereich ausgeweitet. Seit Frühjahr 2023 wurde eine sukzessive Abnahme der Arsenbelastungen in den neuen Entnahmebrunnen festgestellt. Aus diesem Grund wurde das Strömungsregime im Oktober

2023 wieder auf die Bedingungen vor November 2021, in Richtung der natürlichen Fließverhältnisse, umgestellt. Nach einer anfänglichen Übergangsphase mit Einstellung der neuen Bedingungen wurden in 2024 i. d. R. Arsenbelastungen auf einem vergleichsweise hohen Niveau festgestellt.

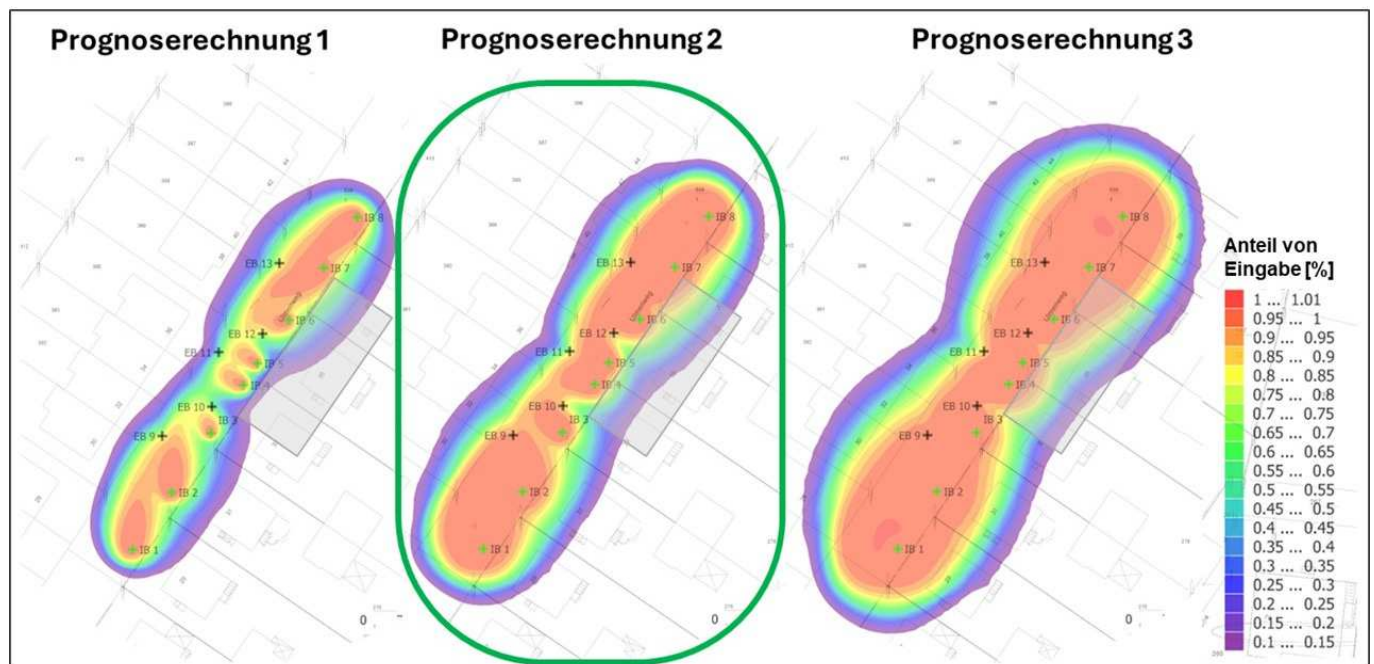
Im Spätsommer 2023 ist es infolge eines Starkregenereignisses in Lampertheim und einem dadurch bedingten Wassereintritt in die WAA zu einem Feuchtigkeitsschaden mit starkem Schimmelbefall in den dortigen Aufenthalts- und Büroräumen gekommen. In der Folge wurden die Räume im Herbst 2023 ausgeräumt und anschließend fachtechnisch saniert. Die Wiederherstellung der betroffenen Räume wurde im Sommer 2024 abgeschlossen. Zur Vermeidung erneuter Wassereintritte in die Grundwassersanierungsanlage wurde durch die Stadt Lampertheim eine Abflussrinne errichtet.

Im Frühsommer 2024 wurde, analog zum Sommer 2023, ein schneller und starker Anstieg der Wasserstände in den Infiltrationsbrunnen und ein Aufstauen des Reinwassers in die Brunnenschächte beobachtet. Auf Grundlage der Erfahrungen aus 2023 wurde dies auf eine starke Zusetzung der Filterschlitzte und ein starkes Wurzelwachstum in den Brunnen zurückgeführt. Dementsprechend wurden die Brunnen zeitnah regeneriert. Im Nachgang wurden deutlich niedrigere Wasserstände in den Infiltrationsbrunnen festgestellt, so dass von einer überwiegenden Entfernung der im Brunnenrohr vorhandenen Wurzeln sowie der Zusetzungen der Filterschlitzte auszugehen ist.

Im Bereich der Arsenmobilisierung wurde in den letzten Jahren eine sukzessive Zusetzung der Zirkulationsbrunnen beobachtet. Auf Grundlage einer Kamerabefahrung vom Sommer 2024 wurde dies auf starke mineralische Ablagerungen zurückgeführt. Zur Steigerung der Zirkulationsraten wurde im Sommer 2024 eine chemisch-hydraulische Regenerierung ausgeführt. In dieser Zeit war die Eingabe von Mobilisierungsmitteln ausgesetzt und die Entnahme an den Förderbrunnen eingeschränkt. Durch eine nachlaufende Kamerabefahrung wurde festgestellt, dass die Zusetzungen zu überwiegenden Teilen erfolgreich entfernt wurden.

Darüber hinaus konnte die Zirkulationsrate wieder deutlich gesteigert werden, so dass seitdem eine verbesserte Verteilung des Mobilisierungsmittels erzielt wird. Dennoch ist festzustellen, dass im Gegensatz zur Planung der Arsenmobilisierung Zirkulationsraten deutlich $>2 \text{ m}^3/\text{h}$, die für eine maßgebliche Mobilisierung im hochbelasteten Schadenszentrum (vor allem im Bereich der nördlichen Säuregrube) notwendig sind, nicht erzielt werden können. Eine vollumfassende Arsenmobilisierung des hochbelasteten Schadenszentrums unmittelbar unter der ehemaligen Sickergrube kann mit dem aktuellen System folglich nicht initiiert werden.

Für das Jahr 2025 ist eine Fortsetzung der laufenden Pump-and-Treat-Maßnahme mit Arsenmobilisierung im Schadenszentrum vorgesehen. Die Hydraulik sowie die hydrochemischen Milieubedingungen und die Arsen- und Phosphatgehalte im Aquifer werden auch weiterhin im Rahmen monatlicher Untersuchungen genaustens überwacht. Zur Optimierung der Arsenausträge soll auf Grundlage der regelmäßigen Untersuchungsergebnisse auch zukünftig bedarfsweise das Infiltrations- und/oder das Förderregime im Schadenszentrum angepasst werden. Darüber hinaus sollen, als Grundlage für eine Aktualisierung der bestehenden Gefährdungsbeurteilung, Erkundungsmaßnahmen im Oberen Zwischenhorizont sowie im Mittleren Grundwasserleiter ausgeführt werden. Weiterhin sollen Möglichkeiten zur Erweiterung der Arsenmobilisierung bis in den Bereich der nördlichen Säuregrube geprüft und im Hinblick auf die Umsetzbarkeit und Effizienz am Standort bewertet werden.



Grundwassermodellierung der Infiltration und Entnahme im Bereich der Sickergrube

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde		Projektleitung	
ASG/93/235 Lampertheim-Neuschloß, ehem. Betriebsgelände Chem. Fabrik	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Darmstadt		Torsten Nowak	
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektüber- nahme
431.013.020-001.002	ca. 83.000 m²	Wohnen	Chemische Fabrik	1993
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
970 T€		102.690 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen		In 2024 durchgeführt bzw. errichtet	
Bodensanierung (Aushub, Einbau Sickerwassersperrschicht in Teilbereichen), Grundwassersanierung als Pump-and-Treat-Maßnahme mit Arsenmobilisierung	Bodensanierung, Pilotversuch zur Arsenmobilisie- rung, Installation GW-Sanierung		Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Durchsatz gesamt 23,81 m³/h Geförderte Wassermenge 208.590 m³ Beprobung (monatlich) Monitoring (halbjährlich) Strömungsumkehr Schadenszentrum	
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
Kontaminationssituation max.				
Blei	79.400 mg/kg	-	-	-
Kupfer	16.100 mg/kg	-	-	0,43 mg/l
Thallium	190 mg/kg	-	-	-
Quecksilber	618 mg/kg	-	-	-
Zink	5.500 mg/kg	-	-	-
Zinn	3.940 mg/kg	-	-	-
Antimon	355 mg/kg	-	-	-
Selen	117 mg/kg	-	-	0,64 mg/l
PAK	1.117 mg/kg	-	-	-
KW	8.500 mg/kg	-	-	-
PCDD/PCDF	100.900 ng I-TE/kg	-	-	-
AOX	-	-	-	0,62 mg/l
Arsen				
Kontaminationssituation max.	37.000 mg/kg	-	-	3,60 mg/l
Durchgeführte Analysen 2024	-	-	-	243 Stk.
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	99,90 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
CDM Smith SE, Bickenbach	PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg		SGS Institut Fresenius GmbH, Taunusstein	
Kamerabefahrung	Wissenschaftliche Begleitung		Begleitung Vergabeverfahren	
U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode	GEOW, Heidelberg		IGB Rhein-Neckar Ingenieur-, gesellschaft mbH, Ludwigshafen	

Langen

Lötmittelfabrik Zimmer



Grundwassersanierungsanlage

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

2003 auf dem Parkplatz des Bahnhofs eine Grundwassersanierungsanlage errichtet. Seitdem wird im direkten Abstrom des Schadenszentrums aus zwei Brunnen in unterschiedlicher Tiefe Grundwasser gefördert, über eine mehrstufige Filtrationsanlage gereinigt und im Anstrom des Schadenszentrums über bis zu 2 Infiltrationsbrunnen reinfiltriert. Mit einer ergänzenden Entsäuerungsstufe sowie eines optimierten Belüftungssystems konnten deutlich längere Standzeiten des zur Zinkabreinigung eingesetzten Adsorbentmaterials realisiert werden.



Innenansicht der Grundwassersanierungsanlage

Ausgehend vom ehem. Kontaminationszentrum wurde im Grundwasser eine rd. 1.600 m lange Zink-Schadstofffahne festgestellt. Im Schadenszentrum wurden Zink-Gehalte $> 100 \text{ mg/l}$ ermittelt. Mit zunehmender Entfernung vom ehemaligen Eintragsbereich sinken die Zinkbelastungen in tiefere Horizonte. Die Fahne läuft direkt auf die Wassergewinnungsanlagen des Wasserwerks West der Stadtwerke Langen zu.

Zur Abreinigung der Zink-Kontaminationen wurde im Herbst

Mit dem Sanierungsbetrieb wurden bis Ende 2024 insgesamt rd. 1,6 Mio. m^3 Grundwasser über die beiden Entnahmebrunnen gefördert und ca. 5,4 t Zink eliminiert. Hierbei sind die Zinkgehalte in den Förderbrunnen von Ausgangswerten um ca. 25 mg/l auf rd. $1,4 \text{ mg/l}$ gesunken.

Aufgrund der größtenteils karbonatisch boden-gebundenen Zinkbelastung wurde von 2019 bis 2021 über eine Ansäuerung des infiltrierten Wassers eine Schadstoffmobilisierung getestet. Aufgrund des zu geringen Wirkbereichs des infiltrierten Wassers konnte eine signifikante Steigerung des Zinkaustrags jedoch nicht realisiert werden. Hingegen verbesserte sich die Versickerungsleistung an den Infiltrationsbrunnen deutlich.

In 2020 wurde aufgrund der verfügbaren Daten geprüft, inwieweit belastete Bereiche im weiteren Zustrom (Reihenhäuser der Westendstraße) vorliegen und zu einer signifikanten Beaufschlagung des Grundwassers führen könnten. Im Ergebnis wurde ein theoretisches Schadstoffdepot im Boden mit einer für das Grundwasser verfügbaren Menge von rd. 30 t abgeschätzt.

Aufgrund kontinuierlich sinkender Wasserstände durch natürliche Alterungsprozesse

wurde die Förderrate an einem Sanierungsbrunnen mehrfach reduziert. In den Jahren 2022 und 2023 wurde das Förderregime beider Entnahmebrunnen angepasst, um eine möglichst hohe Gesamtförderleistung (in Summe bis zu 9,5 m³/h) sowie eine maximale Zink-Entfrachtung zu erreichen.

Zur weiteren Optimierung der Förderrate ist die Einrichtung eines neuen Entnahmebrunnens notwendig. In diesem Zusammenhang wurde in 2021 mittels Pumpversuch ein potentieller Standort für einen neuen Sanierungsbrunnen im vermeintlichen Schadenszentrum an einer bestehenden Grundwassermessstelle aufgrund zu geringer Schadstoffbelastung ausgeschlossen. In 2023 wurde darüber hinaus ein Konzept zur Erkundung des vermeintlichen Schadenszentrums erstellt, das in 2024 angepasst und konkretisiert wurde. Auf Grundlage der Ergebnisse der für 2025 geplanten Erkundungsmaßnahme ist die Ermittlung der bestmöglichen Lage eines weiteren Sanierungsbrunnens vorgesehen.

Die Reinfiltration des gereinigten Grundwassers erfolgte zuletzt über beide bestehenden Infiltrationsbrunnen. Da in der Vergangenheit bei einem Wechsel der Infiltrationsbrunnen ein Anstieg der Zink-Gehalte beobachtet wurde, wurde in 2022 die Reinwasserinfiltration erneut auf alleinigen Betrieb über IB2 umgestellt. Seit Mitte 2024 ist ein erneuter Anstieg der Zink-Gehalte festzustellen.

In 2025 sollen der Betrieb der Grundwasserreinigung und das Grundwassermonitoring fortgesetzt werden sowie eine weiter-



Adsorberbehälter mit Filterkerzen

führende Erkundung der vermeintlichen Hot-spot-Bereiche erfolgen.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung		Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/91/212 Langen, Lötmittelfabrik Zimmer		Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Darmstadt	Dr. Ulrich Langer		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme	
438.006.000-001.003	1.900 m²	Wohnen/ Gewerbe	Lötmittel- produktion	1991	
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)			
200 T€		8.940 T€			
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen		In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Bodensanierung (Aushub bis ca. 5 m Tiefe), Sanierung der LHKW-Belastung über Bodenluftabsaugung, Grundwassersanierung mittels Pump-and-Treat-Maßnahme	Bodensanierung, Bodenluftsanierung, Installation GW-Sanierung		Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Durchsatz gesamt 9,38 m³/h Geförderte Wassermenge 82.040 m³ Beprobung (monatlich) Grundwassermonitoring Zink und Cadmium (halbjährlich) LHKW (jährlich)		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser	
Zink Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen in 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	220.000 mg/kg - -	- - -	- - -	200 mg/l 83 Stk. 107 kg	
Cadmium Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen in 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	215 mg/kg - -	- - -	- - -	0,26 mg/l 83 Stk. -	
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen in 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	360 mg/kg - -	- - -	- - -	0,17 mg/l 24 Stk. -	
Blei Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen in 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	34.000 mg/kg - -	- - -	- - -	- - -	
Ausführende Firmen					
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik		
CDM Smith SE, Bickenbach	Züblin Umwelttechnik GmbH, Markgröningen		SGS Analytics Germany GmbH, Markkleeberg		
Bohrarbeiten	Sonstige		Sonstige		
-	-		-		

Laubach

Walkmühle



Blick auf den Standort ehem. Walkmühle, Laubach-Lauter

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. Das Gelände befindet sich innerhalb der Wasserschutzzone III der Trinkwassergewinnungsanlage Wetterfeld. Ca. 1 km südlich befinden sich die Trinkwasserbrunnen Wetterfeld 1 und 2.

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), polyzyklische 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 ein Teil des Grundstücks der ehem. Walkmühle 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 Belastung 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 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 AltlastG der HIM-ASG zur Durchführung der Sanierung übertragen.

Nach Abschluss der Sanierungsuntersuchung und Variantenbetrachtungen (2003/2004) durch die HIM-ASG wurde der Fall 2005 an den Grundstückseigentümer als Rechtsnachfolger zurückgegeben und zwischen dem Land Hessen und Fa. Jackl GmbH & Co. KG eine Sanierungsvereinbarung mit Haftungsobergrenze getroffen. Von 2007 bis 2015 wurde vom Grundstückseigentümer eine hydraulische Grundwassersicherung an der Grundstücksgrenze betrieben.

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

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

Zur Abgrenzung des Schadensbereiches wurden bis heute insgesamt 16 neue Grundwassermessstellen am Grundstücksrand der ehe-



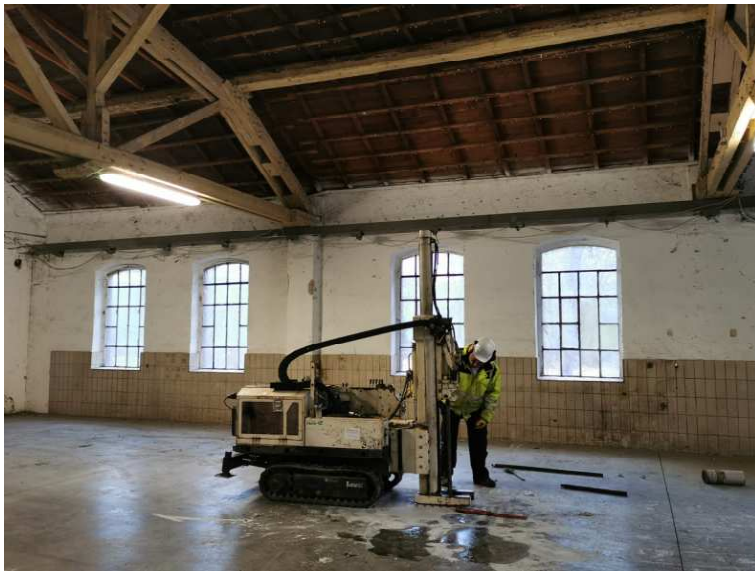
Injektion Biostimulation

maligen Walkmühle und in der Talaue der Lauter errichtet.

Im Jahr 2019 wurden zwei weitere Tiefmessstellen etwa 300 m südlich des Standortes in Fließrichtung zu den Brunnen Wetterfeld installiert und entlang dieser Kontrollebene Immissionspumpversuche zur Abgrenzung und Quantifizierung der LHKW-Fahne im tertiären Grundwasserleiter durchgeführt.

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 Empfehlungen in erster Linie auf den positiven Ergebnissen zur Ermittlung der Abbaupotenziale für die LHKW durch eine Mikrokosmenstudie im Jahr 2018.



Vorbereitung Injektion

Im Jahr 2020 wurde ein Tracerversuch zur Überprüfung der Machbarkeit von Biostimulationsmaßnahmen durchgeführt. Ziel des Tracerversuchs war die Erkundung der Wegsamkeiten im Untergrund, insbesondere der Wechselwirkungen zwischen quartärem und tertiärem Grundwasserleiter im Vorfeld der möglichen gezielten Induzierung des mikrobiellen LHKW-Abbaus.

Im Jahr 2021 wurde ein Feldversuch zur Biostimulation gestartet. Dabei wurden, zur Unterstützung des bereits natürlicherweise vorhandenen reduktiven Abbaus der LHKW, mittels DP-Sondierungen an 6 Ansatzpunkten biologisch wirksame Substrate in den quartären Untergrund injiziert. Die Grundwasserentnahme aus der quartären Drainage wurde gleichzeitig temporär abgeschaltet, damit die injizierten Substanzen ihre Wirksamkeit für den In-situ-Abbau entfalten können.

Aufgrund teilweise positiver Ergebnisse des stimulierten Abbaus der LHKW im Schadenszentrum, aber noch immer hoher LHKW-Konzentrationen im Grundwasserabstrom wurde der Feldversuch mit temporär abgeschalteter Wasserförderung im quartären Bereich, aber laufender Grundwasser-sicherung im tertiären Tiefenbereich fortgesetzt.

Zur Stimulierung des Abbaus im Grundwasserabstrom wurden 2023 zusätzlich vier weitere Wirkstoffinjektionen an der abstromigen Grenze des Standortes und östlich der Wetterfelder Straße vorgenommen.

Im Jahr 2024 wurde analog zu den beiden vorhergehenden Jahren der Feldversuch zur Biostimulation fortgesetzt. Die Drainage wurde jeweils für die Stichtagsmessungen etwa für einen Tag betrieben, blieb aber ansonsten weiterhin abgeschaltet. Die GWM 4 im tertiären Grundwasserleiter wurde ganzjährig zur Sicherung des Grundwasserabstroms als Brunnen betrieben. Da an der abstromigen Grenze des Standortes an einigen Stellen noch kein ausreichender LHKW-Abbau festzustellen war, erfolgten im Dezember 2024 vier weitere DP-Sondierungen zur Wirkstoff-Injektion.

Für das Jahr 2025 ist eine Fortsetzung des Feldversuchs zur Biostimulation mit einem zweimonatlichen Turnus der Überwachung vorgesehen. Ziel ist es, auf der Gesamtbreite des Abstroms aus dem Bereich der Quelle im Quartär einen positivem Verlauf des LHKW-Abbaus zu registrieren.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/16/295 Laubach-Lauter, Walkmühle	Regierungspräsidium Gießen	Michael Woisnitza		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
531.010.050-000.018	ca. 16000 m²	Gewerbe	Textilveredelung	2000/2016
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)			
100 T€	1.060 T€			
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Gebäuderückbau, Grundwassersanierung mittels 3-stufiger Aktivkohlefiltration, Feldversuch Biostimulation	Gebäuderückbau durch Eigentümer, Installation GW-Sanierung	Grundwassersanierung Fortführung hydraulische Sicherung Durchsatz gesamt 1,72 m³/h Geförderte Wassermenge 15.123 m³ Monitoring (zweimonatlich)		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationsssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	662 mg/kg - -	- - -	- - -	bis 77,7 mg/l 80 Stk. 3,45 kg
PAK Kontaminationsssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	bis 4.750 mg/kg - -	bis 1.650 mg/m³ - -	- - -	- - -
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Koblenz	SANDAK GmbH, Velbert		Wartig Chemieberatung GmbH, Marburg	
Begleitung Vergabeverfahren	Feldversuch Biostimulation/ Tracerversuche		Sonstige	
IGB Rhein-Neckar Ingenieur- gesellschaft mbH, Ludwigshafen	Sensatec GmbH, Kiel		-	

Maintal

Reinigungsmittelproduktion Tephax



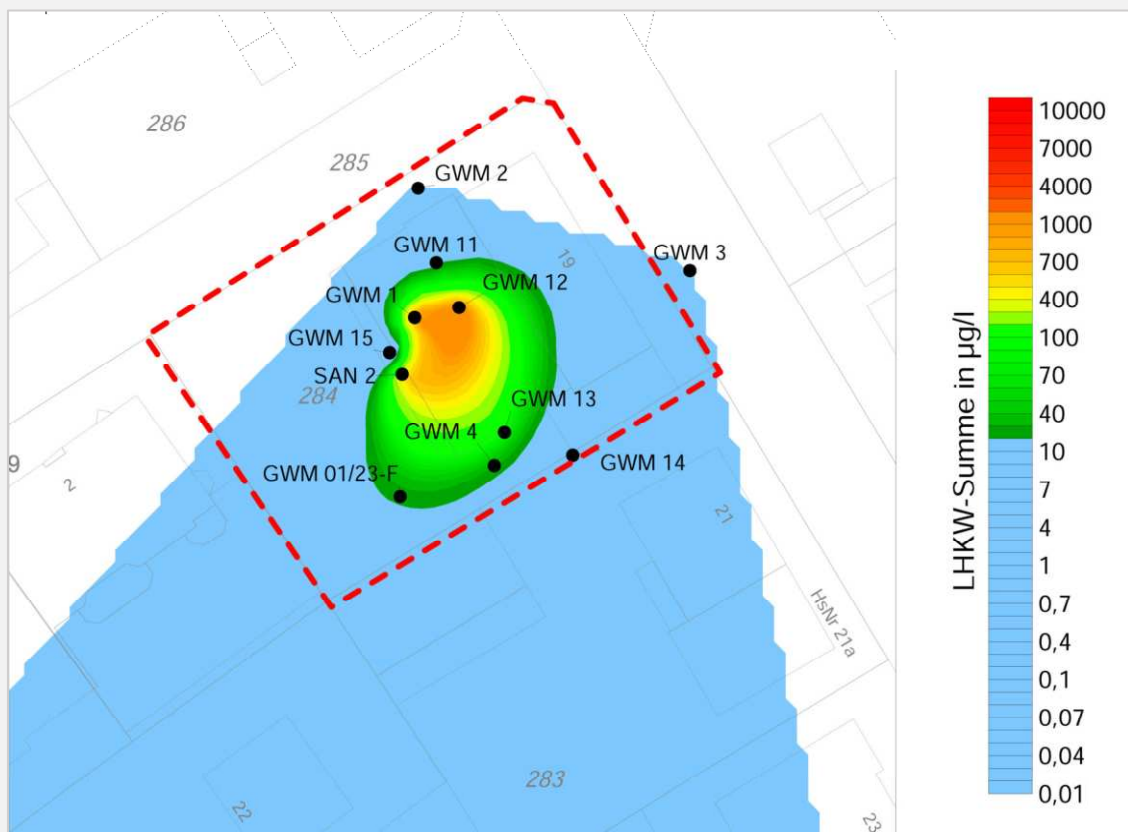
Bodenabfolge des Tertiär (halbfester Ton, GW-Stauer)

Die ehemalige Firma Tephax hat im Zeitraum von 1952 bis 1989 Reinigungs- und Pflegemittel hergestellt. Dabei wurden u. a. LHKW eingesetzt, die zu erheblichen Belastungen des Bodens, der Bodenluft und des Grundwassers führten. Das Gelände wurde 1991 zur Altlast erklärt. Ab 1993 wurde eine erste Grundwasser- und Bodenluftsanierung durchgeführt. Mit dem Konkurs der Firma Tephax endete die erste Sanierungsphase und der Schadensfall wurde 1999 an die HIM-ASG übertragen.

Die LHKW liegen vorwiegend in den rund 10 m mächtigen bindigen Decklehmschichten vor und teilen sich dem darunter liegenden quartären GW-Leiter (sandig-kiesige Terrassensedimente) mit. Die Basis des GW-Leiters wird von tertiären Tonen gebildet.

Der 2001 in einer Variantenstudie identifizierte Bodenaustausch musste aufgrund einer mittlerweile erfolgten Überbauung der Schadenszone mit einem mehrgeschossigen Mietshaus verworfen werden. Im Jahr 2002 wurde eine hydraulische Sanierungsmaßnahme (Pump-and-Treat) begonnen und von 2011 bis 2014 durch eine zyklische Bodenluftabsaugung unterstützt.

2018 wurden das GW-Messstellennetz erweitert und ergänzende Bodenuntersuchungen ausgeführt und zudem im Labor die Möglichkeit



LHKW-Konzentrationen im Grundwasser, Stand November 2024

eines beschleunigten LHKW-Abbaus durch die Zugabe eines Oxidationsmittels untersucht. Es zeigte sich, dass zur Minimierung der im bindigen Auenlehm retardierten LHKW, die Eingabe von Natriumpermanganat unter Hochdruck zielführend sein könnte. In einem Pilotversuch in 2020 konnte das Oxidationsmittel jedoch nicht homogen in die Bodenbelastungsbereiche eingebracht werden. Die Pump-and-Treat-Maßnahme wurde daher fortgesetzt.



Bohrarbeiten 2023 zur Vervollständigung des GWM-Netzes im nahen Abstrom

Geringe Schadstoffausträge im Rahmen einer erneuten Bodenluftabsaugung in 2021 bestätigten, dass sich der größte Teil der Bodenbelastungen im wassergesättigten Bereich befindet und so im Zuge einer Absaugung nicht zugänglich ist. Des Weiteren ergab eine Raumluftmonitoring-Kampagne im Kellergeschoss des überbauten Schadenszentrums LHKW-Raumluftkonzentrationen von bis zu $99 \mu\text{g}/\text{m}^3$, so dass die Wohnungen dort weiterhin einem Nutzungsverbot unterliegen.

Aufgrund erheblich fallender Rohwasserkonzentrationen und Schadstoffaustragsraten wurde in 2022 zur Vorbereitung einer Verhältnismäßigkeitsprüfung ein erster Kurz-Abschaltversuch der WAA mit Begleit-Monitoring ausgeführt. Es wurden hierbei keine signifikanten Konzentrationszunahmen an den beobachteten Messstellen und damit auch keine räumliche Expansion der Grundwasserbelastung ermittelt. Auf Basis der erhobenen Messdaten ergab sich das Erfordernis vor Beginn eines längerfristigen Abschaltversuches zwei ergänzende Grundwassermessstellen zur Beobachtung des nahen Schadenunterstrom im Tertiär und Quartär auszuführen.

In 2023 fanden die Bohrarbeiten statt. Das tieferliegende Tertiär zeigte sich in Form eines halbfesten bis festen Ton. Es konnten hierin keine höherdurchlässigen Schichten und kein Wassereinfluss festgestellt werden. Eine Verfrachtung von LHKW aus dem Quartär in einen tieferen Grundwasserleiter wurde daraufhin als unwahrscheinlich eingestuft. Die Quartär-GWM wurde im vermuteten zentralen Abstrom niedergebracht. Somit bestanden alle erforderlichen Messpunkte, um einen längerfristigen Abschaltversuch ausführen zu können.

Am 1. Dezember 2023 wurde schließlich der Langzeit-Abschaltversuch begonnen. Dieser wurde von einem Grundwasser- und Raumluftmonitoring begleitet. Dabei wurde eine LHKW-Konzentrationszunahme nur an vereinzelten GWM im Schadenszentrum beobachtet. Im mittleren Fahnenbereich und an der Fahnen Spitze und auch in der Raumluft oberhalb des Zentrums konnte keine negative Beeinflussung durch die Unterbrechung der Sanierungsarbeiten erfasst werden. Im Sommer 2024 wurde daher die Fortführung des Abschaltversuches beschlossen und die Eingriffswerte zu einer möglichen Wiederinbetriebnahme der WAA überarbeitet.

Bis dato wurde durch die Unterbrechung der Sanierungsmaßnahme im Abstrom des Altstandortes keine negativen Konzentrationsentwicklung im Grundwasser festgestellt. Vielmehr haben sich an einigen GWM die LHKW-Konzentrationen sogar verringert, was vermutlich auf Verdünnungseffekte durch sich allmählich normalisierende Grundwasserneubildungsraten (nach den vergangenen Trockenjahren) zurückzuführen ist.

Der Abschaltversuch wird daher fortgeführt und durch ein monatliches Monitoring überwacht.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/00/253 Maintal-Wachenbuchen Fa. Tephax	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Frankfurt	Dr. Ulrich Langer		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
435.019.040-001.002	1.150 m²	Wohnen	Reinigungsmittelproduktion	1999
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
110 T€		2.450 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
ISCORAPID Pilotversuch, BL-Absaugung, Grundwassersanierung mittels Pump-and-Treat über zwei Sanierungsbrunnen, Kurz- und Langzeit-Abschaltversuch	ISCORAPID Pilotversuch, Zyklische BL-Absaugung, Installation GW-Sanierung, Kurz-Abschaltversuch	Langzeit-Abschaltversuch Dauer 12 Monate Grundwassermonitoring GWM-Anzahl 28 Stk.		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	580 mg/kg - -	1.000 mg/m³ - -	3 mg/m³ 10 Stk. -	100 mg/l 252 Stk. 0 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
Geo-Consult Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Dr. Fechner mbH, Büdingen	Züblin Umwelttechnik GmbH, Markgröningen		SGS Institut Fresenius GmbH, Taunusstein	
Begleitung Vergabeverfahren	Sonstige		Sonstige	
IGB Rhein-Neckar Ingenieur-, gesellschaft mbH, Ludwigshafen	-		-	

Marburg

Metallverarbeitung Petri



Aufbau Pumpversuch an GWM 25

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 grenzt unmittelbar an das Überflutungsgebiet der Lahn an.

1998 wurden beim Rückbau zweier unterirdischer Tanks auf dem Betriebshof der EAM (Gießener Straße 13) 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 und analysiert. Dabei wurden LHKW-Konzentrationen zwischen 0,03 und 0,04 mg/l festgestellt.

Von 2000 bis 2001 wurden auf dem ehemaligen Betriebsgelände Bodenluftpegel (BL1 bis BL4) errichtet, Rammkernsondierungen zur Eingrenzung der Schadensbereiche abgeteuft und Bohrungen zu Grundwassermessstellen ausgebaut. Die LHKW-Konzentrationen der Bodenproben schwankten zwischen 5,1 und 117,6 mg/kg. Hauptkontaminant war Tetrachlorethen. Weiterhin ließ sich der Schadensbereich auf den südlichen Innenhof der ehem. Wolfgang Petri KG eingrenzen. In den dortigen Bodenluftanalysen wurden LHKW-Konzentrationen zwischen 14-19 mg/m³ ermittelt.



Pumpversuch an GWM 18

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.

Nach einer Standorterkundung in 2006 wurde das Grundwassermessstellennetz bis 2008 kontinuierlich ausgebaut und die LHKW-Fahne sicher abgegrenzt.

Seit 2008 erfolgt eine Sanierung des Grundwassers über die 2020 umfassend erneuerte Grundwassersanierungsanlage mit Pump-and-Treat-Verfahren.

2012/2013 wurde ein In-situ-Versuch mittels Einspeisung von Melasse (Molashine) im Quellbereich des LHKW-Schadens durchgeführt. Im Ergebnis ist eine ENA-Maßnahme (stimulierter natürlicher Abbau) für die bodengebundenen Schadstoffe im Quellbereich aufgrund der geologischen und hydrochemischen Standortbedingungen nicht zielführend.

Seit 2012 werden Grundwassermonitoring und Anlagenbetrieb kontinuierlich fortgeführt.

Seit Anfang 2020 werden die Sanierungsbrunnen SB3 und GWM 2B parallel und mit einer insgesamt erhöhten Entnahmerate und Schadstoffaustrag betrieben. Die hydraulische Grundwassersanierung wurde im Jahr 2024 fortgeführt. Das Grundwasser wird im Zuge eines jährlichen Monitorings überwacht.

Zur Überprüfung einer potenziellen Belastung der Raumluft mit LHKW wurden 2024 Keller- und Wohnräume im Bereich der Hauptbelastung mit Passivsammlern ausgestattet. In keiner Probe waren Schadstoffe nachweisbar, eine Gefährdung der Anwohner konnte somit sicher ausgeschlossen werden.

Die bisherigen Ergebnisse der Grundwasserüberwachung haben im Bereich der Schadstofffahne zwei punktuelle Auffälligkeiten mit

erhöhten LHKW-Ergebnissen gezeigt. Angesichts der sich deutlich rückbildenden Gesamtschadstofffahne wurden diese Auffälligkeiten durch jeweils 10-tägige Pumpversuche überprüft. Die Ergebnisse der analytischen Begleitung zeigen eine deutliche Abnahme der Schadstoffkonzentrationen im Zuge der Förderung, was auf eine nur geringe Sekundärquelle schließen lässt.

Angesichts der im Quellbereich noch verbliebenen Belastungen im Torf wird auch langfristig von einem kontinuierlichen Eintrag

von LHKW in das Grundwasser ausgegangen. Da am Standort bereits biologische Abbauprozesse bekannt sind, wurden Ende 2024 Wasserproben zur Bestimmung der mikrobiologischen Kulturen entnommen. Mit den noch ausstehenden Ergebnissen sollen die Machbarkeit biologischer Sanierungsansätze für eine Sanierung des Grundwasserabstroms überprüft werden.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde		Projektleitung	
ASG/06/274 Marburg-Gisselberg, ehem. Metallverarbeitung Fa. Petri	Regierungspräsidium Gießen Abteilung Umwelt		Torsten Nowak	
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektüber- nahme
534.014.100-000.013	ca. 5.700 m²	Wohnen/ Gewerbe	Metall- verarbeitung	2003
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
110 T€		1.540 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen		In 2024 durchgeführt bzw. errichtet	
Hydraulische Sanierung des Standorts, Thermische Mobilisierung	Installation GW-Sanierung		Grundwassersanierung Fortführung hydraul. Sanierungsbetrieb Durchsatz gesamt (im Mittel) 4 m³/h Geförderte Wassermenge 35.200 m³ Grundwassermonitoring GWRA monatlich GWM jährlich	
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	490 mg/kg - -	450 mg/m³ - -	0 mg/m³ 5 Stk. -	1,10 mg/l 142 Stk. 3,83 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
Sakosta GmbH, Dreieich	Zech Water Technology GmbH, Aachen		Wartig Chemieberatung GmbH, Marburg	
Bohrarbeiten	Sonstige		Sonstige	
U & B Wöltjen GmbH, 37247 Großalmerode -	-		-	

Mühlheim

Farb- und Gaswerk, Pionierpark



Grundwasserreinigungsanlage Außenansicht

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).

Unter Projektsteuerung der HIM-ASG ab 1994 erfolgte die Teilsanierung der Flächen. Erstmals wurde in Hessen das Verfahren der Ex-situ-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.

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 durch Bodenaustausch saniert und mit Mehrfamilienhäusern überbaut.

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

Die aus Voroxidation und einer Fällung/Flockung bestehenden Wasserreinigung wird seit 1997 kontinuierlich betrieben. Der Zu- und Ablauf der Wasseraufbereitungsanlage (WAA) wird wöchentlich untersucht. Bis Dezember 2024 wurden mit dieser Anlage über 3,6 t Arsen aus ca. 3,1 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 2024 im Zulauf bei ca. 0,76 mg/l.

Auch wenn die primären Bodenbelastungen überwiegend saniert wurden, ist davon auszugehen, dass die Grundwassersanierung voraussichtlich noch auf Jahre fortgesetzt werden muss, da sich die im Laufe der Zeit vor der Sanierung verlagerten Belastungen in Richtung Mainvorland weiterhin dem Grundwasser mitteilen.



Probenahme für Säulenversuch

In 2019 wurde ein konzeptionelles Standortmodell auf Grundlage der verfügbaren Informationen erstellt und Wissensdefizite sowie mögliche Optimierungsmaßnahmen identifiziert. Auf dieser Grundlage wurde in der Folge ein Konzept zur Schließung dieser Defizite entwickelt.

In 2021 wurde dies über eine ergänzende Erkundung im Mainvorland umgesetzt. Zusätzlich erfolgte bis zum Frühjahr 2022 die Durchführung von Säulenversuchen zur Prüfung der Arsenmobilisierung. Im Jahr 2023 wurde neben der Grundwassersanierung und dem –monitoring eine Machbarkeitsstudie für mögliche Optimierungsmöglichkeiten der Sanierung initiiert und in 2024 fortgesetzt. Im Zuge dessen wurden in 2024 ergänzende Säulenversuche zur Mobilisierung von Arsen umgesetzt, sowie die Erstellung ein Schadstofftransportmodells beauftragt. Zudem wurden Datenlogger in ausgesuchten GWM zur Verifizierung der Standorthydraulik installiert.

Für 2025 ist die Fertigstellung der Machbarkeitsstudie zur Optimierung der Standortsanierung geplant. Hierbei sollen mit Hilfe des Schadstofftransportmodells verschiedene Szenarien zur Standortsanierung simuliert und im Rahmen der Machbarkeitsstudie ausgewertet werden. Weiterhin werden die Dataloggermessungen im Mainvorland fortgesetzt und ggfs. noch bestehende Defizite bei der räumlichen Schadstoffabgrenzung beseitigt. Nach Abschluss der ergänzende Säulenversuche sollen auch diese Ergebnisse in die Bewertung der identifizierten Sanierungsoptionen einfließen.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde		Projektleitung	
ASG/93/229 Mühlheim, ehem. Farb- und Gaswerk, Pionierpark	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Darmstadt		Dr. Ulrich Langer	
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projekt-übernahme
438.008.020-001.002	45.000 m²	Wohnen/ Gewerbe	Farb-/Gaswerk	1994
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
640 T€		54.150 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen		In 2024 durchgeführt bzw. errichtet	
Teilsanierung im Schadensherd durch Bodenaushub (ungesättigter Bereich) und Ex-situ-Immobilisierung der Aushubmaterialien, Pump-and-Treat-Abstromsicherung, Prüfung alternativer Sanierungsmethoden zur Optimierung der Grundwassersanierung	Teilsanierung im Schadensherd durch Bodenaushub (ungesättigter Bereich) und Ex-situ-Immobilisierung, Installation GW-Sanierung		Prüfung Sanierungsalternativen Bearbeitung einer Machbarkeitsstudie zu alternativen Sanierungsverfahren; Installation von 3 Dataloggern zur kontinuierlichen Aufzeichnung der Grundwasserstände im Mainvorland; Säulenversuche zur Mobilisierung von Arsen	
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
Arsen				
Kontaminationssituation max.	60.000 mg/kg	-	-	42 mg/l
Durchgeführte Analysen 2024	-	-	-	94 Stk.
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	81,50 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
Arcadis Germany GmbH, Darmstadt	PWT Wasser- & Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg		SGS Analytics Germany GmbH, Augsburg	
Dataloggermessungen	Säulenversuche		Bohrarbeiten	
WST GmbH, Eppelheim	Geo-Expertise, Dr. Martin Maier, Heidelberg		U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode	

Mühlheim

Pelzverarbeitung Mertens



Bodenluft-Absaugfeld

Auf dem Altstandort in Mühlheim waren von 1945 bis zur Liquidation im Jahre 1985 eine Reptiliengerberei und eine Rauchwarenzuricherei 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.

Am Standort befindet sich unterhalb quartärer Mainterrassenabfolgen (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.

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 fanden erste lokale Bodenaustauschmaßnahmen statt. Im Bereich einer der Bodenaustauschzonen wurde ein flacher Schachtbrunnen eingerichtet, dieser wurde fortan als 4. Sanierungsbrunnen betrieben.

Aufgrund von 2015 festgestellten, erhöhten Schwermetallkonzentrationen im Förderwasser wurde die Wasseraufbereitungsanlage um Schwermetall-Ionenaustauscher nachgerüstet. Es

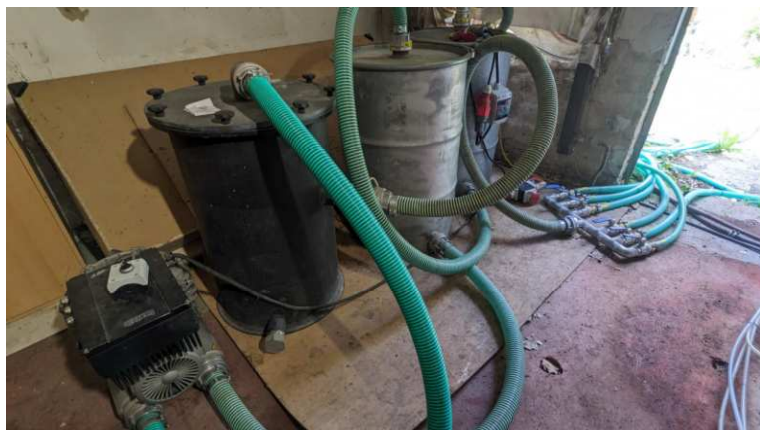
konnte nicht ausgeschlossen werden, dass neben geogenen auch anthropogene Quellen ursächlich sind, v. a. durch die sukzessive baufällig gewordene und mit Produktionsrückständen belastete Bausubstanz.

Basierend auf den Ergebnissen einer Aktenrecherche in 2017 wurde die systematische Erkundung der Bausubstanz geplant und in mehreren Phasen durchgeführt. Im Bereich des einsturzgefährdeten bzw. schon teilweise eingestürzten Trakts „Neue Wasserwerkstatt“ wurden dabei massive Schwermetallverunreinigungen mit sehr hohem Gefährdungspotenzial festgestellt.

Im Jahr 2021 erfolgte der Rückbau der „Neuen Wasserwerkstatt“. Insgesamt wurden ca. 650 t mineralischer Bauschutt sowie sonstige Abfälle mit teilweise sehr hohen Schadstoffbelastungen (Schwermetalle, PAK, PCB, Asbest) separiert und ordnungsgemäß entsorgt.

Nachdem die belasteten und einsturzgefährdeten Gebäudeteile rückgebaut wurden, sind in 2022 detaillierte Bodenuntersuchungen in Verdachtsflächen ausgeführt worden. Das primäre Ziel dieser Erkundungsmaßnahmen war eine Überprüfung, ob die Schadstoffe in der rückgebauten „Neuen Wasserwerkstatt“ eine Verunreinigung des Bodens hervorgerufen haben. Zudem wurden angrenzende Gebäudeteile, die Abwasserkanalisation und die ehemaligen Abwasser-Rieselfelder in die Untersuchungen miteinbezogen. Lokal wurden Bodenbelastungen erkannt, z.B. im Bereich eines ehem. Abwasser-Rieselfeldes und entlang eines ehem. offenen Abwasser-Gerinnes.

Im Rahmen der Erkundungsmaßnahme erfolgte auch eine vertiefende Untersuchung des Umfeldes der ehem. chemischen Reinigungsanlagen. Dabei wurden lokal erhebliche LHKW-Belastungen im Umfeld des dort angesiedelten flachen Sanierungsbrunnens erfasst, der trotz



Testanlagen für Bodenluftabsaugversuche

mehrfjährigem Betrieb weiterhin hohe LHKW-Konzentrationen aufwies.

Im Jahr 2023 wurde der flache Schachtbrunnen im Umfeld der ehem. chemischen Reinigungsanlagen auf 13,5 m vertieft. Im Rahmen der Bohrarbeiten wurden auch in den tieferen Lagen des Tertiärs bezüglich LHKW geruchlich stark auffällige Zonen festgestellt. Im Nahbereich des Brunnens wurden Bodenluftpegel errichtet.

Nach der Brunnenvertiefung wurde ein 5-tägiger Testbetrieb am Brunnen SB-neu ausgeführt. Die LHKW-Konzentrationen im Förderwasser waren mit bis zu bis zu 60 mg/l erheblich und auch die Förderrate war höher, als die bei dem bisherigen Brunnenbetrieb realisierte. Der Brunnen SB-neu wurde im März 2024 in einen regulären Dauerbetrieb überführt.

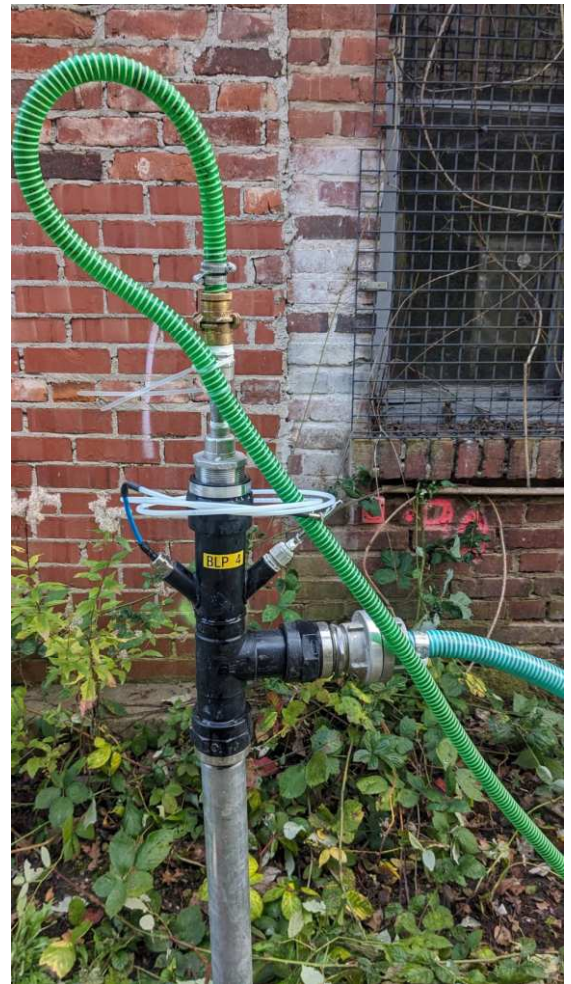
An den neuen Bodenluftpegeln und an dem Brunnen SB-neu erfolgte im Anschluss ein rund 3-wöchiger Bodenluft-Absaugversuch. Da es durch den Betrieb des vertieften Brunnen SB-neu zu keiner ausreichenden Grundwasserabsenkung an den Absaugpegeln gekommen ist, wurden die Pegel zuvor mit ergänzenden Pumpen zur Wasserabsenkung ausgestattet. Versuchszeitlich wurde so Bodenluft und Grundwasser gefördert. Die LHKW-Konzentrationen in dem aus den Absaugpegeln geförderten Grundwasser waren erheblich (ca. 15 mg/l).

Hinsichtlich der geförderten Bodenluft wurden an den meisten Absaugstellen im Versuchsverlauf fallende LHKW-Konzentrationen ermittelt. Die Belastungen waren jedoch zum Versuchsende z. T. noch immer stark erhöht (bis zu 7.208 mg/m³). In dem rund 3-wöchigen Absaugversuch wurden ca. 10,8 kg LHKW ausgetragen.

Aufgrund der ermittelten hohen Schadstoffaustragsraten wurde die Bodenluftabsaugung mit paralleler Wasserförderung ab September 2024 wieder aufgenommen. Dadurch gelang es weitere 21 kg LHKW bis Ende des Jahres auszutragen.

Neben den o.g. Maßnahmen wurde der reguläre Sanierungsbetrieb und das Grundwassermonitoring im Jahr 2024 planmäßig fortgeführt. Durch den Betrieb des vertieften Brunnens SB-neu konnte der jährliche LHKW-Austrag von 5,4 kg auf 48,8 kg gesteigert werden. Im Jahr 2024 wurden somit insgesamt 80,6 kg LHKW aus dem Untergrund entfernt.

In 2025 soll die Bodenluftabsaugung voraussichtlich in eine Dauermaßnahme überführt werden. Es wird zudem eine weitere



Pegelkopf zur gleichzeitigen Förderung von Grundwasser und Bodenluft

Grundwassermessstelle im Oberstrom des Altstandortes errichtet werden, um hinsichtlich der Schwermetall-Thematik beurteilen zu können, ob am Altstandort eine geogen oder anthropogen verursachte GW-Belastung vorliegt.

Im Nachgang ist zu entscheiden welche Maßnahmen bezüglich der 2022 erfassten lokalen Bodenbelastungen (wie Abwassergerinne und ehem. Rieselfelder) ergriffen werden müssen.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/99/249 Mühlheim, Pelzverarbeitung, Fa. Mertens	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Darmstadt	Torsten Nowak		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
438.008.020-001.086	10.000 m ²	Industriebrache	Gerberei/ Rauchwaren- zurichterei	1996
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
180 T€		2.980 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Boden-Erkundungsmaßnahmen, Teil-Bodensanierung (Klärbecken, unterirdischer Heizöltank und südöstlichen Hofbereich), Teil-Gebäuderückbau, lokale BL-Sanierung an 6 Absaugpegeln, GW-Sanierung (Pump-and-Treat an 4 Förderbrunnen)	Teil-Bodensanierung, Teil-Gebäuderückbau, lokale BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	Grundwassersanierung Geförderte Wassermenge 12.029 m ³ Grundwassermonitoring halbjährlich, Anzahl GWM 32 Stk. BL-Absaugversuch BL-Pegel 6 Stk.		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	2.400 mg/kg - -	28.000 mg/m ³ 105 Stk. 32 kg	- - -	125 mg/l 240 Stk. 48,80 kg
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
MKW Kontaminationssituation max.	15.000 mg/kg	-	-	-
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
Lipophile Stoffe Kontaminationssituation max.	43.000 mg/kg	-	-	-
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
Chrom Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024	10.000 mg/kg	-	-	4,90 mg/l 108 Stk.
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik		
Geo-Consult Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Dr. Fechner mbH, Büdingen	PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg	SGS Analytics Germany GmbH, Augsburg/ Wessling GmbH, Weiterstadt		

Nidda

Sägewerk J. Himmelsbach



Leichtbauhalle der Grundwasserreinigungsanlage

Zwischen 1883 und 1927 war auf dem Projektstandort in Nidda-Eichelsdorf die Fa. Josef Himmelsbach ansässig, die dort ein Säge- und Hobelwerk betrieb. Insbesondere durch die Imprägnierung von Eisenwaggonen und Bahnschwellen gelangten Schadstoffe in den Untergrund. Untersuchungen bestätigten eine Boden- und Grundwasserverunreinigung mit Teeröl, die sich überwiegend durch die Schadstoffe der Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) und Mineralöl-Kohlenwasserstoffe (MKW) zeigt.

Zwischen 1959 und 2021 wurde der Standort von der Fa. Maria Soell GmbH zur Herstellung von flexiblen Verpackungen und Silikonpapieren genutzt. Die Nutzungshistorie vom Ende der 1920er bis 1959 ist nicht bekannt. Im September 2021 wurde von der Fa. Maria Soell Insolvenz angemeldet. Am 01.08.2007 wurde die HIM-ASG vom Land Hessen, vertreten durch das Regierungspräsidium, mit der Koordination und der Optimierung der Sanierungsmaßnahmen auf dem Betriebsgelände beauftragt.

Auf dem Betriebsgelände lassen sich zwei Schadensbereiche abgrenzen. Der Schadensbereich I, ein Fasslager auf dem nördlichen Teil des Betriebsgeländes (LHKW-Schaden), wurde bis 2006 durch den Grundstückseigentümer saniert. Der Schadensbereich II im weiteren Umfeld des Pfortnerhauses kennzeichnet sich vor allem durch Belastungen mit PAK, MKW, BTEX und LHKW. Aus diesem Grund wurde zwischen 1996 und 2010 vom Grundstückseigentümer eine Pump-and-Treat-Maßnahme durchgeführt, mit der die östliche Grundstücksgrenze Richtung Bundesstraße 455 hydraulisch gesichert wurde.

Nach der Beauftragung der HIM-ASG wurde ein Sanierungsplan entwickelt und genehmigt. Auf dieser Grundlage wurde 2009 eine neue



Neu errichteter Schaltschrank



Brunnenregenerierung SB A

Sanierungsanlage, sowie eine separate Containeranlage zur Teerölrückgewinnung gebaut. Dafür wurden vier Sanierungsbrunnen (SB A, SB B, SB C und SB D) abstromig des Werksgebietes Maria Soell errichtet und im Quartär verfiltert, um die Schadensbereiche auf dem Betriebsgelände hydraulisch zu sichern. Das geförderte Grundwasser wird von den Sanierungsbrunnen zur Wasseraufbereitungsanlage in einer Leichtbauhalle (ca. 100 m²) auf dem Werksgebiet der ehem. Fa. Maria Soell GmbH geleitet. Diese besteht aus Belüftungs-/Vorlagebehältern, zwei rückspülbaren Kiesfiltern, zwei Wasser- sowie zwei Luftaktivkohlefiltern. Das Reinwasser wird von der Anlage aus in einen Graben südöstlich der Bundesstraße geleitet, welcher wiederum nach ca. 100 m in die Nidda mündet.



Neu errichtete GWM01_23 im südlichen Grundwasserabstrom des Standorts

Die an der Grundwasserleiterbasis vorliegende Teerölphase östlich der Bundesstraße 455 wird dezentral rückgewonnen. Der Container mit der Anlagentechnik befindet sich über der Messstelle GWM 01/08, aus der eine kontinuierliche Rückgewinnung der Teerölphase aus dem Grundwasserleiter erfolgt. Nach Zwischenlagerung in einem Gefahrstoffbehälter wird das Teeröl in regelmäßigen Abständen mittels Saugwagen abgepumpt und entsorgt.

Parallel dazu erfolgt eine bedarfsabhängige Absaugung und Entsorgung der Teerölphase an der Grundwasserleiterbasis des Sanierungsbrunnens C.

Seit April 2010 befindet sich die Sanierungsanlage im Regelbetrieb. Im Jahr 2024 erfolgte ein größtenteils kontinuierlicher Betrieb der vier Sanierungsbrunnen. Die Teerölrückgewinnung erfolgte auch im Jahr 2024 im Intervallbetrieb mit monatlich wechselnden Betriebs- und Ruhezeiten. Im März 2024 wurde eine neue Grundwassermessstelle zur Abgrenzung des Abstroms im Süden des Standorts errichtet. Im August 2024 wurde der Sanierungsbrunnen SB A regeneriert.

Für das Jahr 2025 ist die Weiterführung des Regelbetriebs der Grundwassersanierung, der Teerölabsaugung, sowie des halbjährlichen Grundwassermonitorings zur Überwachung der Sanierung vorgesehen.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung
ASG/07/277 Nidda-Eichelsdorf, ehemaliges Sägewerk J. Himmelsbach	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt	Florian Johannes Schmidt

ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
440.016.030-001.013	ca. 60.000 m ²	Industriegebiet	Säge- und Imprägnierwerk	2007

Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)
140 T€	2.890 T€

Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet
Grundwassersanierung Sicherung des Grundwasserabstroms im quartären Grundwasser durch vier Sanierungsbrunnen und Abreinigung über Kies- und Aktivkohlefiltereinheiten Teerölabschöpfung Rückgewinnung der Teerölphase an der Messstelle GWM 01/08	Installation GW-Sanierung, Installation Teerölabschöpfung	Sanierung/Sicherung Fortführung hydraul. Sanierungsbetrieb Durchsatz gesamt (im Mittel) 4,40 m ³ /h Geförderte Wassermenge 38.583 m ³ Grundwassermonitoring Monitoring WAA (monatlich) Monitoring GWM Abstrom (halbjährlich) Teerölrückgewinnung Teeröl-/Wassergemisch 1,40 t

Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
PAK Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	bis 2.500 mg/kg TS - -	- - -	- - -	bis 15 mg/l 96 Stk. 6 kg
BTEX Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	bis 2 mg/kg TS - -	bis 130 mg/m ³ - -	- - -	bis 2 mg/l 96 Stk. 0 kg
KW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	bis 850 mg/kg TS - -	- - -	- - -	bis 11 mg/l 96 Stk. 5 kg

Ausführende Firmen		
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik
Arbeitsgemeinschaft Jungk & Joswig: AKVO GmbH, Berlin/ Joswig Ingenieure GmbH, Karlsruhe	Züblin Umwelttechnik GmbH, Markgröningen	Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
Bohrarbeiten	Sonstige	Sonstige
U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode	-	-

Obertshausen

Metallverarbeitung YMOS



Einbau der Dosierstation für die Enteisungsanlage

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. 1986 wurden weiterführende umwelttechnische Untersuchungen auf dem Standort durchgeführt. Dabei wurden im Rahmen mehrerer Untersu-

chungskampagnen bis 2002 massive Belastungen mit LHKW im Schicht- und tertiären Grundwasserleiter wie auch im Boden und in der Bodenluft festgestellt.

Bis zum Eintritt der Insolvenz im Jahre 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.

Detailuntersuchungen ergaben, dass aufgrund erheblicher Belastungen mit LHKW sowohl für den quartären wie auch den tertiären Grundwasserleiter eine Sanierungs- bzw. Sicherungsnotwendigkeit besteht.

Nach Zustimmung durch die Genehmigungsbehörde wurde die Standortsanierungsanlage am 08.12.2014 in Betrieb genommen.

Sanierungsbedingt zeichnete sich in den letzten Jahren eine Stagnierung der LHKW-Belastung für den tertiären Sanierungsbrunnen TB2 ab. Die Optimierung der Sanierungsmaßnahme sah daher seit Herbst 2020 eine Reduzierung der Grundwasserentnahme aus dem Tertiär von rd. 5 m³/h vor. Aufgrund der reduzierten Gesamtförderraten wurde im Jahr 2022



Erweiterung des Kompaktstrippers

eine Anpassung der Verfahrenstechnik auf die optimierten Förderraten umgesetzt. Inaktive Anlagenkomponenten der bestehenden Sanierungsanlage wurden vollständig zurückgebaut. Im Sommer 2024 wurde die Grundwasserentnahme bei TB 2 aufgrund der weiter sinkenden LHKW-Belastung auf 2,5 m³/h reduziert.

Durch die bisherige Grundwassersanierung der HIM-ASG konnten die im tertiären Aquifer vorliegenden Belastungen deutlich verringert werden. Aus diesem Grund besteht für den nördlichen Bereich des Betriebsgeländes aktuell kein Sanierungsbedarf und die Maßnahmen sind eingestellt. Das Monitoring für diesen Bereich erfolgt gemeinsam mit dem Gesamtmonitoring weiterhin jährlich.

In den quartären Sanierungsbrunnen zeigen sich weiterhin anhaltend hohe LHKW-Gehalte, welche auf erhebliche residualgebundene Bodenbelastungen zurückzuführen 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.

In 2023 erfolgten Versuche, die Enteisung innerhalb der Anlagentechnik zu verbessern. Die Versuche verliefen vielversprechend, so dass im Frühjahr 2024 eine feste Integration der Enteisungsstufe in die Anlagentechnik erfolgte.

Im Sinne einer Optimierung wurde der vorhandene Kompakstripper um zusätzliche Filterböden erweitert, wodurch die Eliminationsrate weiter erhöht werden konnte. Durch die Maßnahme wird sich der Verbrauch an Wasseraktivkohle in den Folgejahren verringern, was zu einer deutlichen Kosteneinsparung im Betrieb führen wird.

Die Messstellen SB2 und Br6 zeigten ab Oktober 2021 wiederholt erhöhte LHKW-Gehalte. Im Zuge der Ursachenklärung wurde hierbei u. a. ein Defekt an einem der Brunnenrohre bemerkt und zwischenzeitlich behoben. Zur Verringerung der im tertiär anstehenden LHKW wurden die Brunnen SB2 und Br6 ab 2023 temporär betrieben. Ergänzend wurden beide Brunnen-schächte mit Entwässerungssystemen ausgestattet, um ein Eindringen von Schichtwasser in den tiefen Wasserleiter zu unterbinden. Nach dem Erreichen der ursprünglich niedrigen Konzentrationen wird mit der Behörde abgestimmt, die betreffenden Brunnen fachgerecht zurückzubauen.

Bis Ende 2024 wurden insgesamt rd. 949 kg an LHKW aus dem Grundwasser entfernt.

Aufgrund sinkender LHKW-Konzentrationen im tiefen Grundwasserleiter ist mittelfristig eine Beendigung der Grundwasserentnahme über den Brunnen TB2 absehbar. Hingegen zeichnet sich

für den quartären Schichtwasserleiter aufgrund der Restbelastungen keine Verbesserung der Schadenssituation ab. Die hydraulische Sicherung wird voraussichtlich auch weiter fortgeführt werden müssen. In diesem Zusammenhang wurde Ende 2024 mit einer Vorplanung zur Erstellung einer Sanierungsplanung begonnen. In diesem Rahmen erfolgte u. a. die Aufnahme des technischen Zustandes der Drainagebauwerke. Hierzu wurde eine Kamerabefahrung im November 2024 durchgeführt, welche u. a. Ablagerungen und Beschädigungen an den Drainagerohren offenbarte. Als Sofortmaßnahme wurden in beiden Drainagebauwerken Ablagerungen durch eine Fachfirma entfernt. Weitere Maßnahmen wie ggf. Umbauarbeiten an den Drainagen werden im Zuge der Sanierungsplanung geprüft.



Kamerabefahrung der Drainagen

Im Jahr 2025 ist die Fortführung der Grundwassersanierung mit der angepassten Verfahrenstechnik vorgesehen. Im Frühjahr 2025 ist eine mechanisch-chemische Brunnenregeneration der quartären Brunnen SB1-Q, SB2-Q und SB3-Q vorgesehen, um die Fassung des hochbelasteten Schichtwassers weiter sicherzustellen.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde		Projektleitung	
ASG/12/287 Obertshausen-Hausen YMOS AG	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Darmstadt		Torsten Nowak	
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektüber- nahme
438.010.010-001.400	ca. 45.000 m³	Industrie (weitgehend stillgelegt)	Metall- verarbeitung	2012
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
150 T€		4.030 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen		In 2024 durchgeführt bzw. errichtet	
Grundwassersanierung mittels Pump-and-Treat-Maßnahme Sanierungsplanung Schichtwasserlei- ter	Installation GW-Sanierung, Umbau der Verfahrenstechnik zur Optimierung		Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Durchsatz gesamt 3,70 m³/h Geförderte Wassermenge 35.656 m³ Grundwassermonitoring Quartär 1 Stk. Tertiär 1 Stk.	
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	16.300 mg/kg - -	15.500 mg/m³ - -	- - -	bis 750 mg/l 171 Stk. 44,90 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
Sakosta GmbH, Dreieich	PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg		Wessling GmbH, Weiterstadt	
Bohrarbeiten	Sonstige		Sonstige	
-	-		-	

Oberursel

Wachsfabrik Schütz



Zustandserfassung GWM M6-1988

Die Fa. Georg Schütz „Erste Süddeutsche Ceresinfabrik“ hat am Rande der Ortslage von Oberursel, Stadtteil Weißkirchen, von 1936 bis 1988 ein wachstartiges Harzprodukt (Ceresin) als Ersatzstoff für Bienenwachs verarbeitet. Aufgrund der Eigenschaften der Wachstprodukte war der Einsatz von Lösungsmitteln zur Reinigung von Maschinen, Oberflächen etc. erforderlich und verbreitet. Auf dem Betriebsgelände kam es daher bis 1985 zum Eintrag von leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW, v. a. Tetrachlorethen) in den Untergrund. Heute sind auf dem ehem. Betriebsgelände ein Produktionsbetrieb und eine Forschungs- und Entwicklungseinrichtung ansässig.

Auf dem ehemaligen Betriebsgelände sind seit 1987 Untergrundverunreinigungen durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) bekannt. Die vom vermuteten Schadensherd (ehem. Lösungsmitteltanklager) ausgehende Schadstofffahne erstreckt sich in Grundwasserfließrichtung bis zum ca. 3 km süd-östlich des Altstandortes gelegenen Wasserwerk (WW) Praunheim. Vor diesem Hintergrund betreibt das Wasserwerk eine Aufbereitungsanlage die kontinuierliche LHKW aus dem Rohwasser entfernt.

Zwischen den Jahren 1989 und 2005 wurde mit der Sanierung der ungesättigten Bodenzone mittels Bodenluftabsaugung begonnen. Ein Versuch zur Sanierung der gesättigten Bodenzone mittels Pump-and-Treat von 2004 bis 2006 wurde wegen technischer Schwierigkeiten und geringer Effizienz wieder eingestellt. Parallel zu den Sanierungsmaßnahmen wurde das Messstellennetz zur Überwachung der Schadenssituation ausgebaut.

Eine Abschätzung der Schadstofffrachten aus dem Jahr 2005 geht davon aus, dass sich weiterhin große Mengen LHKW im Untergrund befinden und dass zukünftig nicht mit einem Rückgang der Schadstoffkonzentrationen zu rechnen ist. Aufgrund des über 50 m mächtigen Grundwasserleiters war jedoch weder eine Lokalisation von LHKW-Reservoirs noch eine Sanierung oder hydraulische Sicherung des Abstroms möglich. Folglich wurde als Minimalforderung eine Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit bis 2016 umgesetzt.

Nach der Projektübertragung an die HIM-ASG im Jahr 2020 wurde die Erkundung des Projektstandortes mit dem Ziel einer abschließenden Sanierungsuntersuchung fortgesetzt.

Bei einer Befahrung im Jahr 2022 des Mitte der 1990er Jahre sanierten Kanals außerhalb des ehem. Betriebsgeländes deuteten Spuren von LHKW auf einen linienhaften Schadstoffeintrag hin. Eine Befahrung des alten, Anfang der 1990er Jahre stillgelegten, Abwassersystems innerhalb des ehem. Betriebsgeländes war aufgrund fehlender Durchfahrtsmöglichkeiten zunächst nicht möglich. Die Untersuchung des alten Kanalsystems wurde in 2024 nach Freistimmen einer Haltung innerhalb eines Schachtes fortgesetzt und wird voraussichtlich in 2025 abgeschlossen werden.



Probenahme an GWM M13-2000

Zudem wurden 2023 im Bereich der ehem. Betriebsdeponie weitere mutmaßliche Schadstoffeintragsbereiche untersucht. Es wurden in den Feststoffuntersuchungen nur geringe LHKW nachgewiesen, was Ablagerungen von Lösemitteln im Bereich der Ablagerung mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschließt. Eine weitere Untersuchung des ehem. Gleisanschlusses ergab ebenfalls keine Hinweise auf einen wesentlichen Schadstoffeintrag.

Eine Kartierung der Strukturen hydraulischer Barrieren im Untergrund mittels geoelektrischer Messtechnik zeigte eine Ost-West verlaufende Rinnenstruktur des Grundwasserstauers. Da LHKW in Phase schwerer als Wasser sind, wird vermutet, dass die Schadstoffe bis auf den Grundwasserstauer in ca. 80 m unter Geländeoberkante abgesunken sind. Zur Erkundung dieser Schadstoff-Reservoirs im Untergrund sollen im Jahr 2025 tiefe Messstellen errichtet werden.

Ergänzende Thermoflow-Messungen zur Ermittlung der vertikalen Schadstoffverteilung im Jahr 2022 ergaben bisher keine Hinweise auf vorhandene Schwerphasen-Reservoirs, welche aufgrund der vorhandenen Rinnenstruktur jedoch weiterhin nicht auszuschließen sind.

Im Jahr 2024 wurde neben der Fortsetzung der Kanalbefahrung ein Grundwasser-Monitoring zur Erfassung der aktuellen Belastungssituation durchgeführt. Dabei bestätigten sich die bisher festgestellten Grundwasserbelastungen.



Kanalbefahrung

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde		Projektleitung	
ASG/21/305 Oberursel-Weißkirchen Wachsfabrik Schütz	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Wiesbaden		Florian Johannes Schmidt	
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
434.008.040-000.001	86.000 m²	Industrie	Chemische Fabrik	2020
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
40 T€		210 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen		In 2024 durchgeführt bzw. errichtet	
Defizitanalyse, Historische Erkundung, Standorterkundung (Geologie, GW, BL, GWM-Bau etc.)	Defizitanalyse, Historische Erkundung, Standorterkundung (Geoelektrik)		Erkundung Grundwasser GW-Probenahme/Bestandsaufnahme CKW-Analytik 15 Stk. Isotopenuntersuchung 9 Stk. Altersbestimmung 5 Stk. Erkundung Abwassersystem TV-Kanalbefahrung	
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	729 mg/kg 15 Stk. -	11.268 mg/m³ - -	- - -	37 mg/l - -
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Grundwassermonitoring		Labor/Analytik	
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH, Gießen	Hydrodata GmbH, Oberursel		Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling	
Kanalbefahrung Abwassersystem	Sonstige		Sonstige	
R & M Kanalreinigung Rhein-Main GmbH, Hofheim am Taunus	-		-	

Offenbach

Holzpfasterproduktion Vespermann



Fa. Vespermann, Holzpfasterproduktion (1981-1989)

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

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 polycyclischen 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.



Neue Parkfläche auf dem ehemaligen Betriebsgelände

Die durch die Deckschichten eingesickerten Imprägnierungsmittel waren bis in den Grundwasserleiter vorgedrungen und lagen in Form einer Teerölrinne dem Grundwasserstauer (Cyrenenmer-

gel) auf. Im Aquifer konnten sich die Schadstoffe flächig ausbreiten sowie 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. Circa 20 Jahre nach Betriebseinstellung hatte der Bereich mit bodengebundenen PAK-Belastungen in der gesättigten Zone eine Fläche von ca. 800 m².

Ende 2017 wurde mit sanierungsvorbereitenden Arbeiten wie Entsiegelungen und Kampfmittelfreimessung begonnen.

In 2018 wurden die Sanierungsarbeiten fortgeführt und im November abgeschlossen. Der Bodenaustausch bis in eine Tiefe von ca. 8 m unter Gelände erfolgte mit Hilfe einer rückverankerten 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 Ausdehnung 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.

Zur Minimierung von Staub- und Schadstoffemissionen wurde innerhalb der Baugrube die

Luft abgesaugt und über Luftaktivkohleeinheiten gereinigt. Bau-
begleitend wurde die Umgebungsluft messtechnisch und analy-
tisch auf Schadstoffbelastungen überwacht.

Der Sanierungserfolg wurde durch die Analysen von Bodenpro-
ben aus den Sohl- und Wandbereichen sichergestellt. Im An-
schluss wurde das Gelände wiederverfüllt.

Nachfolgend wurde ab dem Jahr 2019 für drei
Jahre das Grundwasser an den vorhandenen
Messstellen durch ein halbjährliches Grund-
wassermonitoring überwacht. Im Jahr
2022/2023 wurde ein abschließendes Moni-
toring durchgeführt. Dabei wurden insgesamt nur
geringe Schadstoffgehalte gemessen. Über
eine endgültige Beendigung des Grundwasser-
monitorings wird in 2025 entschieden.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/06/275 Offenbach Fa. Vespermann	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Frankfurt	Zrinko Rezić		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
413.000.010-001.001	1.000 m²	Gewerbe	Holzpflaster- produktion	2004
Ausgaben (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)			
0 T€	4.860 T€			
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Sanierung durch Bodenaustausch, Teerölabschöpfung, GW-Sanierung (Pump-and-Treat)	Sanierung durch Bodenaustausch, Teerölabschöpfung, GW-Sanierung (Pump-and-Treat)	-		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
Kohlenwasserstoffe				
Kontaminationssituation max.	20.100 mg/kg	-	-	4,9 mg/l
Durchgeführte Analysen 2024	-	-	-	-
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	-
LHKW				
Kontaminationssituation max.	-	-	-	<1 mg/l
Durchgeführte Analysen 2024	-	-	-	-
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	-
PAK/NSO Heterocyclen				
Kontaminationssituation max.	4.054 mg/kg	-	-	1,1 mg/l
Durchgeführte Analysen 2024	-	-	-	-
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	-
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
Hydrodata GmbH, Oberursel	-		-	

Offenbach

Teerfabrik Lang



Außenansicht des Bioreaktors

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. Im Folgejahr wurde damit begonnen, die Schadstoffbelastungen auf dem Altstandort wie auch in dessen Umfeld im Detail zu untersuchen. Hierbei wurden 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 dort wurden die gelösten Schadstoffe in den Abstrom verfrachtet. Auf dieser Grundlage wurde für den Altstandort ein erhebliches Gefährdungspotential sowie eine massive Gefährdung des Grundwassers mit Teeröl festgestellt.

selung, Wasserhaltung, hydraulische Sanierung und Phasenausrag) unter den Aspekten der technischen Machbarkeit, der Wirksamkeit, sowie der Wirtschaftlichkeit betrachtet. Ergänzend hierzu wurde in 1998 ein Funnel-and-Gate-System in die Variantenstudie miteinbezogen. 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 sowie der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde außerdem ein 3-dimensionales Grundwassermodell erstellt. Mikrobiologische Untersuchungen und Pilotversuche wurden zunächst im Labormaßstab durchgeführt und später im Rahmen eines On-site-Säulenversuchs getestet und an die örtlichen hydrochemischen Bedingungen angepasst.

Im Frühjahr 2007 wurde das Funnel-and-Gate-System in der ersten Ausbaustufe, bestehend aus einem Gatebauwerk (3-stufiger Bioreaktor) und zwei jeweils 30 m langen Leitwänden (Funnel), fertiggestellt und in Betrieb genommen. Wie die Ergebnisse aus der annähernd 10-jährigen Pilotbetriebsphase zeigen, eignet sich das am Standort installierte Funnel-and-Gate-System hervorragend zur Sicherung des Schadens. Die im Zulauf des Bioreaktors vorliegenden und stark erhöhten Schadstoffparameter werden vollständig abgebaut, so dass auf die



Teerölschacht

In einer 1997 erarbeiteten Variantenstudie wurden verschiedene Sanierungs- und Sicherungsoptionen (Bodenaustausch, Einkap-

im Vorfeld geplante Aktivkohlestufe komplett verzichtet werden kann. Die Schadstoffelimination im Bioreaktor resultiert aus den etablierten aerob/denitrifizierenden Abbauprozessen.

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

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

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



Innenansicht des Bioreaktors

Mit Abschluss der baulichen Arbeiten erfolgte von November 2017 bis Mai 2018 die Einfahrphase des Gesamtsystems. Im Zuge der Einfahrphase erfolgte die Integration der Förderbrunnen West und Ost an den Funnelenden und damit eine schrittweise Erhöhung des Durchsatzes von 300 l/h auf 750 l/h, wodurch der Bioreaktor sowohl hydraulisch als auch reinigungstechnisch zunehmend stärker belastet wurde. Nach Abschluss der Einfahrphase ist die Abbau- bzw. Rückhalteleistung in den Bioreaktoren als sehr gut festzustellen, so dass die Reinigungszielwerte im Reaktorablauf trotz erhöhter Wassermengen und Schadstofffrachten sicher eingehalten wurden. Angesichts der guten Ergebnisse ist davon auszugehen, dass die etablierten

Mikroorganismen auch weiterhin eine stabile Abbauleistung zeigen werden.

In 2024 wurde der Regelbetrieb des Funnel-and-Gate-Systems mit Bioreaktor fortgesetzt. Während des gesamten Betriebszeitraums wurden insgesamt etwa 464 kg Schadstoffe (Summe aller o. g. Schadstoffe) entfernt. Im Jahr 2024 wurden davon rd. 39 kg an Schadstoffen aus dem Grundwasserleiter eliminiert.

Als ergänzende Maßnahme wird seit 2001 an der Basis des quartären Grundwasserleiters Teeröl in Phase abgesaugt. Von 2001 bis Ende 2024 wurden auf diese Weise insgesamt rd. 36.100 l reines Teeröl aus dem Grundwasserleiter entfernt. In 2024 wurden hiervon rund 3.900 l zurückgewonnen.

Infolge eines witterungsbedingten Eindringens von Wasser in die Dachkonstruktion am Bioreaktor kam es stellenweise zu einer zunehmenden Vermorschung des verbauten Holzes. Um auch zukünftig ein sicheres Arbeiten und den Schutz des Bioreaktors zu gewährleisten, wurde in 2023 eine fachgerechte Erneuerung des Daches durchgeführt. Diese Maßnahme wurde in 2024 erfolgreich abgeschlossen.

Die Grundstücke entlang des östlichen Funnel wurden in den vergangenen Jahren bebaut. Hierzu wurde im Vorfeld der Baumaßnahme für den Bereich der Funneltrasse eine Schutzzone ausgewiesen, welche im Zuge der Entwicklung der Grundstücke nicht bzw. nur in Teilen bebaut werden durfte. Ergänzend wurden Randbedingungen definiert, die dem Erhalt und der Zugänglichkeit der auf den Flurstücken befindlichen Brunnen und Messstellen dienen. Die Baumaßnahme wurde im Jahr 2024 abgeschlossen. Im Innenhof des fertiggestellten Gebäudes befindet sich der zur Teerölabsaugung genutzte Brunnen. Im Zuge der Arbeiten wurden in 2024 die unterhalb des Gebäudes verlaufende Teerölleitung und die zwei hierfür benötigten Schächte auf den beiden Seiten des Gebäudes fertiggestellt. Teerölabsaugungen sind nun ohne größere Geruchsbildung im Innenbereich des Gebäudes möglich.

Im Jahr 2025 ist der Beginn einer Baumaßnahme auf den Grundstücken im Bereich des Bioreaktors und des westlichen Funnels vorgesehen. Seit 2023 finden hierzu Abstimmungen mit Behördenvertretern und den Baubeteiligten statt, um die einzuhaltenden Randbedingungen, sowie die erforderlichen Maßnahmen festzulegen, die den zukünftigen Sanierungsbetrieb sicherstellen. Analog zur östlichen Funneltrasse wurde um die westliche Funneltrasse eine Schutzzone ausgewiesen.

Darüber hinaus ist für das Jahr 2025 die Fortsetzung des Betriebs des Funnel-and-Gate-Systems im Full-Scale-Ausbau sowie die Durchführung von Monitoring-Untersuchungen im Umfeld der Sanierungsmaßnahme vorgesehen.

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 eine sehr gute Abreinigungs-

leistung zeigt und auch für weitere Standorte aus technischer Sicht gut geeignet wäre.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/93/230 Offenbach-Kaiserlei Teerfabrik Lang	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Frankfurt	Florian Johannes Schmidt		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
413.000.000-000.011	18.500 m²	-	Teerfabrik	1993
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)			
200 T€	7.440 T€			
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
F+E-Vorhaben, GW-Sicherung (Funnel-and-Gate), Teerölabsaugung	F+E-Vorhaben, Bau Prototyp des Funnel-and-Gate-Systems, Endausbau des Funnel-and-Gate-Systems	Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Monitoring Bioreaktor 6 Stk. Umfeld 2 Stk. Durchsatz gesamt 750 l/h Teerölabsaugung Durchführung Absaugung 2 Stk.		

Projektdaten auf einen Blick

Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
PAK (EPA) Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	bis 34.000 mg/kg - -	- - -	- - -	bis 0,60 mg/l 52 Stk. 14,80 kg
BTEX-Aromaten Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	bis 1.400 mg/kg - -	- - -	- - -	bis 14 mg/l 52 Stk. 18,48 kg
Phenole Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	bis 80 mg/kg - -	- - -	- - -	bis 4 mg/l 52 Stk. 2,70 kg
NSO-Heterozyklen Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	- - -	- - -	- - -	bis 1,50 mg/l 52 Stk. 3,10 kg

Ausführende Firmen		
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik
CDM Smith SE, Bickenbach	IMA Umwelttechnik GmbH & Co. KG, Böhl-Iggelheim & Sax + Klee GmbH Bauunternehmung, Mannheim	Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
Begleitung Vergabeverfahren	Sonstige	Sonstige
IGB Rhein-Neckar Ingenieur-, gesellschaft mbH, Ludwigshafen	-	-

Richelsdorf

Kupferhütte/Chemische Fabrik



Innenansicht Wasserreinigungsanlage

Auf dem ehemaligen Kupferhüttenstandort in Richelsdorf lagern auf der Talsohle flächenhaft Schlacken aus der Kupfer- und Kobalterzverhüttung, die bis in das 16. Jahrhundert zurückverfolgt werden kann. Nach Einstellung der Erzverhüttung Anfang des 20. Jahrhunderts wurde auf dem Gelände bis Ende der 1960er Jahre eine Weißpigmentproduktion (Blanc fixe und Lithopone) betrieben, deren Rückstände am nördlichen Talrand (Zink-/Bariumhalde = Rückstandshalde) aufgehaldet wurden. Nachfolgend kamen von 1970 bis etwa 1983 Rückstände aus einer Baustoffproduktion auf der Rückstandshalde zur Ablagerung.

Die durch abgelagerte Schlacken und Produktionsrückstände (Rückstandshalde) verursachte Grundwasserverunreinigung durch Arsen, Cadmium und Zink wurde ab 1992 hydraulisch gesichert. Im Jahr 1993 wurde das gesamte Gelände der Richelsdorfer Hütte zur Altlast erklärt. Bis zur Stilllegung der ersten hydraulischen Sicherung im Jahr 2000 wurden insgesamt rd. 180.000 m³ gefördertes Grundwasser behandelt und daraus 44.900 kg Zink, 130 kg Cadmium und 72 kg Arsen entfernt. Diese Maßnahmen setzten unmittelbar im Grundwasserabstrom der ehem. Richelsdorfer Hütte an. Dieser wird noch heute durch ein Unternehmen zur Herstellung von Produkten zur Fassadengestaltung als Betriebsgelände genutzt. Ungefähr 1 km abstromig des Betriebsgeländes liegt im Weihetal die Ortschaft Richelsdorf.

Maßnahmen Grund-/Oberflächenwasser

Zur Gefahrenabwehr wurden in den 1990er Jahren und Anfang 2000 weitere Sicherungsmaßnahmen durchgeführt, wie beispielsweise die Verlegung des Bachbetts des Vorfluters Weihe aus dem Einflussbereich der Altlast auf einer Gesamtlänge von 400 m. Anschließend Maßnahmen waren die Verfüllung des alten Weihebachtollens mit Dämmen auf einer Länge von rund 210 m und die Herstellung einer Ersatzvorflut im östlichen Teil des von der Weihebachverlegung betroffenen Betriebsgeländes durch Bau eines Mischwasserkanals mit einer Länge von rund 130 m. Zum Schutz vor Verwehungen belasteter Materialien und zur Pufferung des Sickerwassers wurden im Sommer 2004 verschiedene Flächen mit karbonatreichem Material (Kalkschotter) abgedeckt.

Aus einer Gefährdungsabschätzung der Schadenssituation am Standort war abzuleiten, dass sich die Lösungsprozesse noch über viele Jahrzehnte fortsetzen werden. Im Jahr 2010 wurde daher eine hydraulische Pump-and-Treat-Maßnahme zur Sicherung des Grundwassers aufgenommen, die bis heute andauert.

Ergänzend wurde im Jahr 2014 eine Drainage an die Sanierungsanlage angeschlossen, durch die die Verlagerung von Kontaminationen aus dem Haldensickerwasser in ein im Abstrom gelegenes Feuchtgebiet vermindert wird.

In 2014 wurden im Rahmen einer Variantenstudie technisch machbare Vorgehensweisen zur Sicherung oder Sanierung herausgearbeitet und gegenübergestellt. Nach Abwägung verschiedener Bewertungskriterien ging die Sicherung der Rückstandshalde mittels Oberflächenabdichtung in Kombination mit einer Sanierung des belasteten Haldenfußes als wirtschaftlichste Variante hervor. Die Umsetzung der entsprechenden Planung wurde vor dem Hintergrund weiterführender Untersuchungen im abstromig des Hüttenstandorts gelegenen Weihetal zurückgesellt.

Die Erkundungsergebnisse wiesen auf relevante Schadstoffquellen im abstromig des Hüttenstandorts gelegenen Weihetal hin. Daraufhin wurden Erkundungen der Grundwassersituation durchgeführt, die zeigten, dass aus dem Bereich des ehemaligen Betriebsgeländes und der Rückstandshalde erhebliche Mengen an Arsen, Zink und Cadmium in das abstromige Weihetal verfrachtet werden.

Zur Bewertung der sich daraus ergebenden Gefährdung erfolgten von 2017 bis 2020 weiterführende Erkundungsmaßnahmen wie unter anderem Bohrsondierungen, Direct-Push-Untersuchungen, Baggerschürfe, kontinuierliche Wasserstandsmessungen, vertiefende Untersuchungen der hydrochemischen Verhältnisse, Arsenspeziesuntersuchungen sowie sequentielle Elutionsversuche zur Ermittlung der Schadstoffbindungsformen. Ergänzend wurden Tracerversuche im Porengrundwasserleiter sowie ein Immissionspumpversuch im Kluftgrundwasserleiter durchgeführt, um die Transportprozesse am Standort zu charakterisieren.

Mit Hilfe dieses konzeptionellen Transportmodells wurde die weitere Schadensentwicklung im Rahmen der Erstellung einer standortübergreifenden Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser unter Berücksichtigung der stattfindenden sowie der geplanten Sicherungsmaßnahmen prognostiziert.

Parallel zu den Untersuchungen im abstromigen Weihetal wurden die Planungen für die Sicherung der Rückstandshalden mittels Oberflächenabdichtung in Kombination mit einer Sanierung des belasteten Haldenfußes laufend aktualisiert. Auf Grundlage der behördlich genehmigten Sanierungsplanung wurden die Bauleistungen in 2023 öffentlich ausgeschrieben und vergeben.

Im Jahr 2024 wurde außerdem ein Konzept zur Druckentlastung des unter der Halde in den quartären Sedimenten ausgebildeten Porengrundwasserleiters entwickelt, um einem hydraulischen Grundbruch bei der Haldensanierung vorzubeugen. Das Konzept sieht eine Absenkung des Grundwasserspiegels durch bevorzugte Entnahme aus gering belasteten Bereichen des Grundwasserleiters vor. Hierdurch können Teilmengen des geförderten Wassers ohne Abreinigung in die Weihe abgeleitet werden. Die Umweltverträglichkeit dieser Maßnahme wurde zuvor auf Grundlage von Abflussmessungen, Frachtberechnungen sowie der Hintergrundbelastung der Weihe geprüft und mit dem Regierungspräsidium abgestimmt. Zur Umsetzung der Druckentlastung wurden im Bereich des Haldenfußes 3 zusätzliche Förderbrunnen im Porengrundwasserleiter ausgebaut.



Maßnahmen Boden

Zur Erkundung der Expositionspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze wurden im Zeitraum 2014 bis 2021 sukzessive punktuelle sowie flächenhafte Bodenuntersuchungen entlang des Weihetals bis in den Ortsbereich von Richelsdorf hinein nach den Vorgaben der BBodSchV durchgeführt.

Die Untersuchungen ergaben im Talboden zum Teil sehr hohe Schwermetallbelastungen v. a. mit Arsen, die auf einigen Teilflächen zur Ausweisung schädlicher Bodenveränderungen führten. Die schädlichen Bodenbeeinflussungen umfassten eine Kinderspielfläche, verschiedene Park- und Freizeitflächen und eine Vielzahl von Wohngrundstücken und konnten bis an den östlichen Ortsrand von Richelsdorf verfolgt werden.

Für betroffene privat und landwirtschaftlich genutzte Grundstücke wurden Handlungsempfehlungen ausgesprochen. Die öffentlichen Flächen, darunter der Bereich einer Minigolfanlage und eines Kinderspielplatzes, wurden zunächst mit Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen versehen und im Jahr 2021 mittels Bodenaustausch saniert. Die Sanierungsarbeiten wurden von der Gemeinde Wildeck finanziert und durchgeführt.

Zur Verifizierung der Schadenssituation wurden auf den betroffenen Wohngrundstücken unter Berücksichtigung der 2020 von der LABO veröffentlichten „Arbeitshilfe zur Expositionsabschätzung in der Detailuntersuchung“ im Frühjahr 2020 und im Sommer 2021 weiterführende Detailuntersuchungen durchgeführt. Durch die Entnahme flächenbezogener Bodenmischproben wurden die Gesamtgehalte an Arsen einschließlich der Resorptionsverfügbarkeit bestimmt.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse erfolgte eine einzelfallbezogene Gefährdungsbeurteilung sowie darauf aufbauend eine abschließende Bewertung des Handlungsbedarfs durch die Fachbehörde. Zur Unterbrechung des Expositionspfades Boden-Mensch wurde ein Sanierungsplan mit mehreren Handlungsoptionen in Form von Beschränkungs-, Sicherungs- und/oder Dekontaminationsmaßnahmen ausgearbeitet. Die Handlungsoptionen wurden durch mehrere Informationsschreiben und Bürgerveranstaltungen an die betroffenen Grundstückseigentümer kommuniziert.

Von September 2022 bis Oktober 2023 erfolgten auf dieser Basis Sanierungsmaßnahmen auf 26 Wohn- und Gartengrundstücken. Die belasteten Böden wurden hierbei bis in eine Tiefe von 50 cm u. GOK ausgehoben. Der Bodenaushub wurde auf die nahe gelegene Rückstandshalde transportiert und dort abgelagert. Im Zuge der aktuell stattfindenden Haldensicherung werden die Böden abschließend unter einer Oberflächenabdichtung gesichert eingebaut.

Die Sanierung der Privatgrundstücke wurde von einer Fachbauüberwachung im Hinblick auf die zu erreichenden Sanierungsziele unter Berücksichtigung naturschutzrechtlicher Anforderungen überprüft und die Rückverfüllung der Baugruben freigegeben. Der hierzu benötigte Verfüllboden wurde von der Gemeinde Wildeck zur Verfügung gestellt.

Vorlaufend zur Sicherung der Rückstandshalde fanden im 1. Quartal 2023 Rodungsarbeiten des vorhandenen Baum- und Strauchbestandes auf der Halde statt. Im 2. und 3. Quartal 2023 wurden die Sicherungsmaßnahmen ausgeschrieben und an eine Fachfirma vergeben. Auf dieser Grundlage wurde im 4. Quartal 2023 mit der Umsetzung der Haldensicherung begonnen. Bei der aktuell laufende Haldensicherung werden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Umverlegung von erdverlegten Leitungen und Abwasserkanälen aus dem Sanierungsbereich
- Umlagerung von Bodenmaterial aus dem Bereich des Haldenfußes an die nördliche Talseite und Vorprofilierung des Haldenkörpers

- Herstellung Verbau mittels Bohrpfahlwand und Trägerbohlwand im Bereich des Haldenfußes



Trägerbohlwandverbau zur hangseitigen Sicherung der Baugrube

- Herstellung und Betrieb einer Grundwasserabsenkung im Bereich des Verbaus am Haldenfuß
- Aushub der belasteten Böden im Bereich des Haldenfußes
- Wiederverfüllung mittels unbelastetem Bodenmaterial
- Endprofilierung des Haldenkörpers und Herstellung eines Oberflächenabdichtungssystems mittels verschweißter PEHD-Kunststoffdichtungsbahn
- Aufbringen eines Geotextil und einer Rekultivierungsschicht
- Begrünung der gesicherten Rückstandshalde
- Herstellung eines offenen Randgrabens + Drainagesystem zur geordneten Sammlung und Abführung von Niederschlagswasser in eine Versickerungsmulde

Dem vorstehenden Konzept folgend wurde in 2024 das in der gesättigten Zone aufliegende Haldenmaterial (ca. 45.000 m³) umgelagert und somit ein Großteil der vorgesehenen Erdarbeiten umgesetzt. Das umzulagernde Material ist ein heterogenes Gemisch aus Rückständen der Weißpigmentproduktion, Bodenaushub, Bauschutt und Bauwerksresten. Die große Heterogenität stellte hohe Ansprüche an die einzusetzenden Bauverfahren und Baugeräte. Für die wirtschaftliche Umsetzung der Arbeiten war eine enge Zusammenarbeit der Projektbeteiligten, bestehend aus Bauleitung, örtlicher Bauüberwachung geotechnischer Gutachter, Probenehmer zur Qualitätskontrolle sowie ökologischer Baubegleitung erforderlich.

Für das Jahr 2025 steht die Umlagerung von ca. 15.000 m³ Haldenmaterial aus der gesättigten Zone sowie die Rückverfüllung der Baugrube an. Zur Rückverfüllung der gesättigten Zone wird unbelastetes hydraulisch gut durchlässiges Fremdmaterial eingesetzt. Die Endprofilierung des Geländes erfolgt im Anschluss mit zuvor ausgehobenem Haldenmaterial, das die Basis des Oberflächenabdichtungssystems

sowie der Rekultivierungsschicht bildet. Die Fertigstellung der

Arbeiten zur Haldensicherung ist im Herbst 2025 geplant.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung
ASG/91/209 Richelsdorf, Kupferhütte/ Chemische Fabrik	Regierungspräsidium Kassel Abteilung Umweltschutz Kassel Standort Bad Hersfeld	Zrinko Reziec

ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
632.020.050-000.002	410.000 m²	Gewerbe/ Brache	Erzverhüttung/ chem. Fabrik	1991

Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)
2.060 T€	14.140 T€

Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet
Bodensanierung (Unterbrechung der Expositionspfade: Boden-Mensch/ Boden-Nutzpflanze, Abdeckung der Rückstandshalde) Grundwassersanierung (Pump-and-Treat-Maßnahme), Oberflächengewässersanierung (Verlegung aus der Altlast)	Sanierung der städt. Grundstücke, Installation GW-Sanierung, Oberflächengewässersanierung	Grundwassersanierung Fortführung hydraulische Sicherung Durchsatz gesamt 2,50-6,30 m³/h Geförderte Wassermenge 28.500 m³ Grundwassermonitoring Monitoring Anlage (zweiwöchentlich) Monitoring Projektgebiet (vierteljährlich)

Schadstoff	Boden	Bodenluft	Oberflächen- gewässer	Grundwasser
Arsen Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	1.500 mg/kg - -	- - -	0,48 mg/l 30 Stk. -	208 mg/l 370 Stk. 0,50 kg
Cadmium Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	88 mg/kg - -	- - -	1,35 mg/l 30 Stk. -	71,70 mg/l 370 Stk. 3 kg
Zink Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	126.000 mg/kg - -	- - -	996 mg/l 30 Stk. -	12.900 mg/l 370 Stk. 1.410 kg

Projektdaten auf einen Blick

Ausführende Firmen		
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik
CDM Smith Consult GmbH, Bickenbach (Sicherungsplanung Rückstandshalde, Bodenerkundung, Gefährdungsabschätzung)	IMA Umwelttechnik GmbH & Co. KG, Böhl-Iggelheim	Wartig Chemieberatung GmbH, Marburg (Probenahme); SGS Analytics Germany GmbH, Augsburg (Analytik)
Bohrarbeiten	Pilotversuch Adsorptionsfilter	Ingenieurleistungen
U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode	IMA Umwelttechnik GmbH & Co. KG, Böhl-Iggelheim/ AWIA Umwelttechnik, Göttingen	Geonik GmbH, Niestetal (Grundwasser und Wasseraufbereitung); IGB Rhein-Neckar Ingenieur-, gesellschaft mbH, Ludwigshafen (Begleitung Vergabeverfahren)
Forstarbeiten	Sanierungsmaßnahme Privatgrundstücke	Sanierung Rückstandshalde
Bihn Baumpflege, Friedberg	Containerdienst Kurz GmbH, Fuhr- und Baggerbetrieb, Nentershausen	Zech Umwelt GmbH, Groß-Gerau



Blick von der Rückstandshalde über das Sanierungsgebiet vor Baubeginn (Aufnahme vom 21.09.2023)



Blick von der Rückstandshalde über den Sanierungsbereich nach Abtrag der Materialien aus der ungesättigten Zone (Aufnahme vom 24.10.2024)

Rödermark

Chemische Reinigung, Ringstr.



Grundwasserreinigungsanlage zur Abstomsicherung

Auf einem Grundstück im historischen Stadtkern von Ober-Roden wurde bis Ende der 1980er Jahre eine chemische Reinigung betrieben. Nachdem 1997 in einem Gartenbrunnen eines Nachbargrundstücks erhöhte Gehalte von leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) festgestellt wurden, erfolgten nach ersten Untersuchungsmaßnahmen 2002 das Feststellungsverfahren und 2003 die Übertragung an die HIM-ASG.

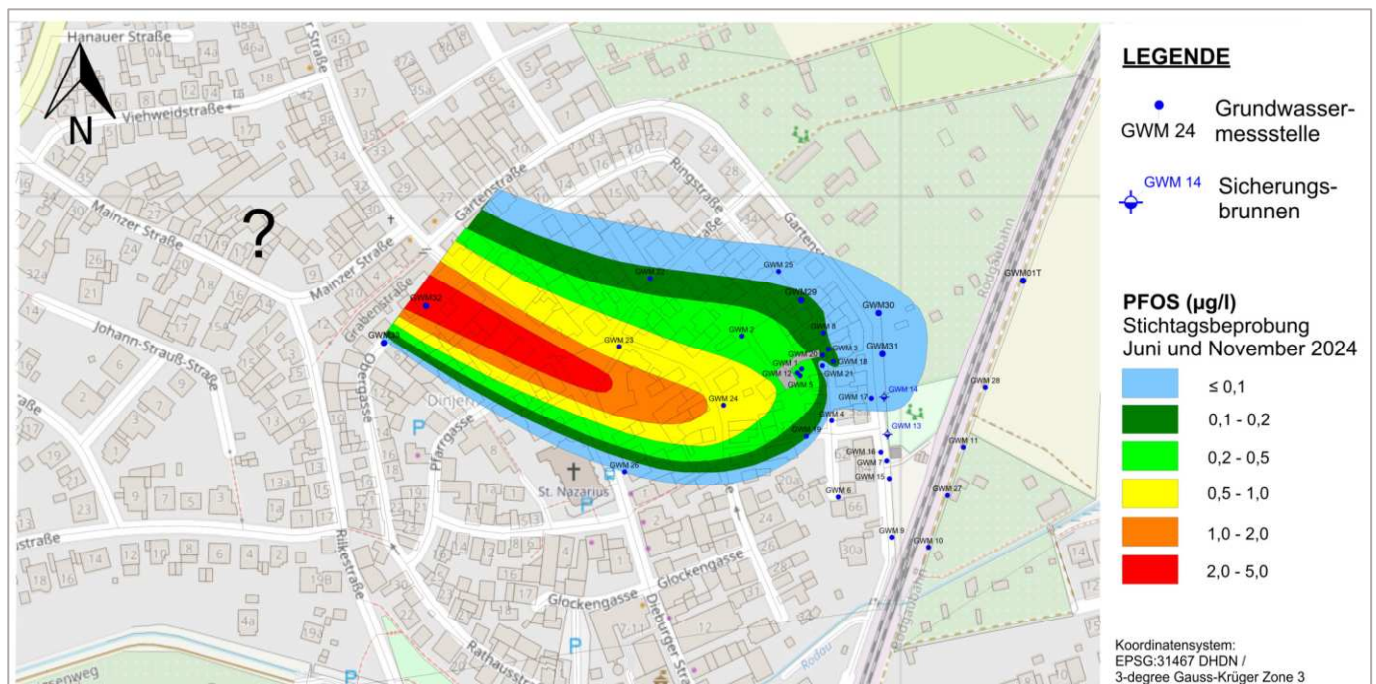
Umfangreiche technische Untersuchungen belegten massive Überschreitungen des Geringfügigkeitsschwellenwertes für LHKW im Grundwasser und stark erhöhte LHKW-Konzentrationen in der Bodenluft. Als Sofortmaßnahme wurde im Mai 2009 eine hydraulische Sicherung der Schadstofffahne über vier Sicherungsbrunnen mit einem Gesamtdurchsatz von rund 4 m³/h in Betrieb genommen.

Die mittlere LHKW-Konzentration im Zulauf der Wasserreinigungsanlage reduzierte sich während des noch andauernden Sicherungsbetriebs von anfänglich rd. 2,8 mg/l auf rd. 0,5 mg/l im Jahr 2024. Mit dem Betrieb der Sicherungsbrunnen konnte die weitere Ausbreitung von Schadstoffen im Wasserschutzgebiet

Hergershausen erfolgreich unterbunden werden. Aufgrund rückläufiger Schadstoffgehalte bis unterhalb des Geringfügigkeitsschwellenwertes konnten bereits zwei der vier Sicherungsbrunnen außer Betrieb genommen werden.

Mit den im Jahr 2010 durchgeführten Bodenuntersuchungen wurden auf dem Grundstück der ehemaligen chemischen Reinigung ein kleinräumiger Hotspot und im Kanalbett entlang der Kanalisation in der an das Grundstück angrenzenden Straße massive Bodenverunreinigungen mit LHKW festgestellt.

Die von diesen Quellen ausgehenden Grundwasserverunreinigungen liegen innerhalb der Wasserschutzzone III des Wasserwerks Hergershausen, etwa 1.800 m von der Fassung Rollwald entfernt. Im Oberstrom befinden sich weitere bisher noch nicht lokalisierte Quellen,



PFOS-Schadstoffverteilungsplan im Grundwasser, Stand 2024

von denen zusätzliche Grundwasserbelastungen mit Tetrachlorethen und Trichlorethen in einer Größenordnung von rund 500 µg/l ausgehen und die ebenfalls von den Sicherungsbrunnen erfasst werden.

Zwischen 2015 und 2020 wurden im Schutz der hydraulischen Abstromsicherung Sanierungsmaßnahmen auf dem Grundstück der ehemaligen chemischen Reinigung umgesetzt. Die Sanierung eines Hotspots erfolgte mittels Bodenaustausch durch Ausbohren. Unterhalb eines bestehenden Gebäudes wurden Verunreinigungen in der ungesättigten Bodenzone im Bereich der ehemaligen Reinigungsmaschinen über zwei Horizontaldrainagen mittels Bodenluftabsaugung saniert. Tiefliegende, geringmächtige und/oder geringbelastete Restverunreinigungen wurden in einem abschließenden Sanierungsschritt mittels In-Situ-Chemischer-Oxidation (ISCO) behandelt.

Die Sanierung der unterhalb des Kanalbetts in der Ringstraße festgestellten Bodenbelastungen steht noch aus. Aus diesem Bereich wird der Hauptanteil an gelösten LHKW mobilisiert. In Abstimmung mit dem Regierungspräsidium werden seit 2020 durch die Stadt Rödermark Sanierungsuntersuchungen für diesen Schadensbereich durchgeführt. Maßnahmen zur Sanierung dieses Bereichs befinden sich noch in der Planungsphase. In 2024 durchgeführte Raumluftuntersuchungen ergaben keine Hinweise auf Schadstoffbelastungen innerhalb der im Bereich der Schadstofffahne liegenden Wohngebäude.

Im Rahmen der Anlagenüberwachung wurden 2023 erstmalig PFAS-Untersuchungen durchgeführt. Sowohl im Zu- als auch im Ablauf der Anlage wurde Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) in einer Konzentration oberhalb des Geringfügigkeitsschwellenwertes nachgewiesen. Aufgrund dieses Befundes wurden innerhalb des vorhandenen Messstellennetzes systematische Untersuchungen auf PFAS durchgeführt und an 15 von 27 untersuchten Messstellen PFAS nachgewiesen. Mit einer mehr als 20-fachen Überschreitung des GFS-Wertes für PFOS wurde an der am westlichen Zustromrand des Untersuchungsgebietes gelegenen GWM 23 die höchste PFOS-Konzentration im Grundwasser festgestellt.

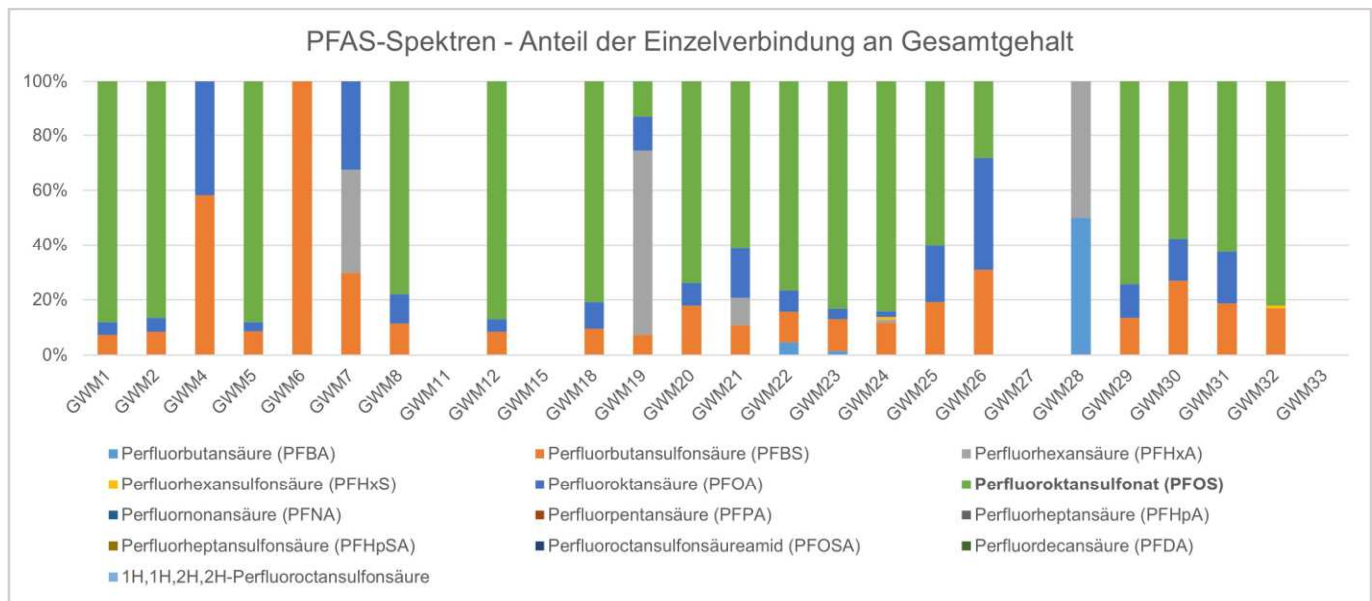
In 2024 wurde das Grundwassermessstellennetz mit dem Ziel ergänzt, die Schadstofffahnen weiter abzugrenzen. Mit einer

Messstelle im tertiären Grundwasserleiter sollte zudem die Wirksamkeit der hydraulischen Sicherungsmaßnahme gegenüber einem Übertritt belasteten Grundwassers in den tieferen, zur Trinkwassergewinnung genutzten tertiären Grundwasserleiter überprüft werden.

Untersuchungen in der im tertiären Grundwasserleiter ausgebauten Messstelle GWM 01T ergaben keine Hinweise auf Belastungen mit LHKW und PFAS. Mit den an den nördlichen und nordöstlichen Fahnenrändern errichteten Messstellen konnten die Grundwasserverunreinigungen weiter abgegrenzt werden. Sowohl die LHKW- als auch die PFAS-Fahne werden von den beiden aktiven Sicherungsbrunnen erfasst.

Im Zustrom des bisherigen Messstellennetzes wurden mit der neuen, in der Obergasse gelegenen Messstelle GWM 32 ein erhöhter PFOS-Gehalt im Grundwasser ermittelt. Eine Abgrenzung der Grundwasserverunreinigungen mit PFAS konnte damit noch nicht abgeschlossen werden. Die Quelle für diese Schadstoffe ist im westnordwestlichen Zustrom zu vermuten. Mit Anteilen von bis zu 90 % dominiert PFOS) in der rund 260 m langen und 110 m breiten Schadstofffahne deutlich.

Die für die Reinigung von LHKW konzipierte Wasserreinigungsanlage ist von Beginn an mit einem Aktivkohlefilter ausgerüstet und daher zwar grundsätzlich geeignet, im Mischwasserzulauf enthaltene PFAS zu adsorbieren, jedoch bestand Optimierungsbedarf insbesondere im Hinblick auf die Verweilzeiten. Mit einer Ergänzung der Wasserreinigungsanlage um einen in Reihe geschalteten zweiten Wasseraktivkohlefilter wurde 2024 die Verweilzeit erhöht, so dass zukünftig von einer effizienteren und damit auch kostengünstigeren Abreinigung der PFAS-Belastung im Förderwasser der Anlage ausgegangen werden kann.



PFAS Fingerprint (nachgewiesene PFAS-Einzelsubstanzen)

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung
ASG/04/270 Rödermark, Ober-Roden Chem. Reinigung, Ringstraße 51	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Darmstadt	Daniel Fröhlich

ALTIS-Nummer	Fläche (Fahne)	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektüber- nahme
438.012.020-001.172	17.500 m²	Wohnen	Chemische Reinigung	2003

Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)
190 T€	2.480 T€

Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet
Bodensanierung Quellsanierung im Schadensherd durch Bodenaustausch, Bodenluftabsaugung mit nachlaufender In-situ-Sanierung (ISCO) Grundwassersanierung Grundwassersicherung im Abstrom	Bodenaustausch des Schadens-, herds, Bodenluftsanierung, ISCO-Sanierung (Quellsanierung am ehemaligen Standort)	Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Durchsatz gesamt 2,10 m³/h Geförderte Wassermenge 19.097 m³ Grundwassermonitoring halbjährlich 30 GWM Raumluftuntersuchungen Raumluftmessungen 9 Stk. Grundwassererkundung Errichtung Messstellen 6 Stk.

Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW				
Kontaminationssituation max.	12.000 mg/kg	14.560 mg/m³	0,049 mg/m³	156 mg/l
Durchgeführte Analysen 2024	-	-	11 Stk.	68 Stk.
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	18 kg
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
PFAS				
Kontaminationssituation max.	-	-	-	2,80 µg/l
Durchgeführte Analysen 2024	-	-	-	32 Stk.
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	1,30 g

Ausführende Firmen		
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik
Groundsolution GmbH, Oldenburg	Sax + Klee GmbH, Mannheim	SEWA Laborbetriebsgesellschaft mbH, NL Nordwest, Oldenburg
Bohrarbeiten	Sonstige	Sonstige
U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode	-	-

Rödermark

Galvanik Hitzel & Beck



Brunnenbauarbeiten im Wohngebiet

Auf dem Betriebsgelände der ehem. Galvanik Hitzel & Beck kam es ab 1953 bis zur Insolvenz des Betriebs im Jahr 2000 zu erheblichen Verunreinigungen des Bodens und des Grundwassers mit den im Produktionsprozess eingesetzten Betriebschemikalien. Erste Erkundungen in 1994 zeigten im Boden erhebliche LHKW-, Schwermetall- und Cyanid-Belastungen, die bis in den quartären Grundwasserleiter reichten und dort entsprechende Grundwasserverunreinigungen verursachten.

Im Jahr 2001 wurde das Projekt der HIM-ASG übertragen. Von 2005 bis 2011 erfolgte eine erste Grundwassersanierung durch eine Verfahrenskombination aus Air-Sparging und Pump-and-Treat.

Nachdem im Jahr 2014 ein öffentlich-rechtlicher Vertrag zwischen dem Land Hessen und einem Investor geschlossen wurde, erfolgten durch diesen in 2015 der Rückbau der ehemaligen Betriebsgebäude und die Sanierung der wasserungesättigten Bodenzone.



Regeneration des Brunnens SAN 2

Die Sanierung der wassergesättigten quartären Bodenzone erfolgte im Anschluss durch die HIM-ASG. Durch die Ausführung von überschnittenen Großlochbohrungen wurden dabei rd. 95 % der am Standort vorhandenen LHKW-Gesamtschadstoffmenge, insgesamt ca. 3,9 t, entfernt.

Im Jahr 2017, nach der mittlerweile erfolgten Überbauung des Standortes mit Wohngebäuden, wurde eine in die neue Tiefgarage integrierte Grundwasserreinigungsanlage zur Sicherung der sich ausgebreiteten Schadstofffahne in Betrieb genommen. Die Abreinigung der LHKW erfolgt seitdem über eine kombinierte Strip-/Wasseraktivkohleanlage, die der Schwermetalle über Ionentauscher.

Kurz nach Inbetriebnahme der neuen Anlage wurde aus einem der drei Sanierungsbrunnen ein LHKW-Schwerphasenzufluss (DNAPL) festgestellt. Die Phasenherkunft wurde im unmittelbaren Umfeld des Förderbrunnens vermutet. Daraufhin wurden in 2020 erste Orientierende Bodenerkundungen durchgeführt, die erhebliche LHKW-Belastungen an der Basis des quartären Grundwasserleiters ergaben.

Der tiefere Grundwasserleiter (Tertiär) ist nach dem derzeitigen Kenntnisstand nicht von LHKW-Belastungen betroffen. Die räumliche Ausbreitung der vom Altstandort ausgehenden Schadstofffahne wird über ein ausgedehntes Netz an Grundwassermessstellen überwacht.

In den Jahren 2019 und 2020 erfolgten umfangreiche Optimierungsversuche an der Wassertaufbereitungsanlage, da sich für den Parameter Chromat eine wiederholt schlechte Eliminationsleistung einstellte. Ende 2020 wurde schließlich eine verfahrensinterne Chromatreduktion durch Zugabe eines Reduktionsmittels umgesetzt. Das Reduktionsmittel wird seit Anfang 2021 kontinuierlich über eine Dosierstation dem Prozesswasser zugeführt. Seitdem konnte der sehr hohe Verbrauch von Ionentauschermaterial verringert werden.

Im Jahr 2022 erfolgten Detailuntersuchungen zu den im Untergrund festgestellten LHKW-Schwerphasen. Dabei wurden sowohl erhebliche Boden- als auch Grundwasserbelastungen

ermittelt. Die festgestellten LHKW-Feststoffkonzentrationen betrugen max. 37.500 mg/kg. Der überwiegende Teil der LHKW befindet sich in einer nur ca. 1 m mächtigen Tiefenlamelle an der Basis des quartären Grundwasserleiters bzw. in den oberen Zonen des Tertiär-Tons. Die an der Basis des Quartärs ermittelten LHKW-Grundwasserbelastungen betrugen max. 500 mg/l. Eine räumliche Abgrenzung der Belastungen konnte auf Grund vorhandener Gleisanlagen zunächst nicht erfolgen.

Im Jahr 2024 wurde der Betrieb der Grundwassereinigungsanlage und das Grundwassermonitoring planmäßig fortgeführt. Das Messstellennetz wurde sowohl im Anstrom als auch im Bereich der Schadstofffahne durch weitere Messstellen ergänzt. In Kombination mit der Durchführung mehrerer Pumpversuche konnte die Speisung der Schadstofffahne durch der unter der Gleisanlage nachgewiesenen Schwerphase belegt werden. Es liegt entsprechend keine abgerissene Schadstofffahne vor.

Hinsichtlich der LHKW-Schwerphasenbelastung sollen im Jahr 2025 weiterführende Untersuchungen durchgeführt werden.



Sanierungsbrunnen an der Grundstücksgrenze nach Neubebauung

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/02/262 Rödermark, Ober-Roden Galvanik Hitzel & Beck	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Darmstadt	Daniel Fröhlich		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
438.012.020-001.171	6.900 m²	Wohnen	Galvanik	2001
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
310 T€		6.160 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Bodensanierung (Aushub und Großlochbohrungen), GW-Sanierung (kombinierte Strip-/ Wasseraktivkohleanlage mit Ionen- tauschern), GW-Abstromsicherung an der Werksgrenze, Schwerphaseneliminierung	Bodensanierung in 2015/2016, Air-Sparging in 2011, Installation GW-Sanierungsanlage	Grundwassermesstellen Messstellenbau 4 Stk. Pumpversuche 7 Stk. Grundwassersanierung Geförderte Wassermenge 50.272 m³ Grundwassermonitoring halbjährlich 38 GWM		

Projektdaten auf einen Blick

Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	37.500 mg/kg - -	91 mg/m³ - -	- - -	500 mg/l 201 Stk. 110 kg
Chrom gesamt Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	3.600 mg/kg - -	- - -	- - -	1,10 mg/l 243 Stk. 2,40 kg
Chromat Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	- - -	- - -	- - -	0,94 mg/l 266 Stk. 2,20 kg
Nickel Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024	3.900 mg/kg -	- -	- -	7 mg/l 243 Stk.
Kupfer Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024	3.900 mg/kg -	- -	- -	0,42 mg/l 243 Stk.
Cadmium Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024	- -	- -	- -	0,30 mg/l 243 Stk.

Ausführende Firmen		
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik
Geo-Consult Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Dr. Fechner mbH, Büdingen	PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg	Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
Bohrarbeiten	Sonstige	Sonstige
U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode	-	-



**Schwerphasenabscheider
mit LHKW in Phase**



**Tropfen von LHKW-Phase (schwarz) an der Brunnen-
basis des SAN 2**

Rodgau

Metallwarenfabrik

Adam Henkel & Söhne



Kampfmittelsondierung GWM 36

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 Ziehöl eingesetzt wurden. Im Rahmen der Bearbeitung wurden die Metallteile mittels Trichlorethen, das den leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen (LHKW) zuzuordnen ist, entfettet.

Nach der Stilllegung des Betriebs im Jahr 1995 wurde das ehemalige Betriebsgelände mit Einfamilienhäusern hochwertig bebaut. Im Zuge der Neubebauung wurden im Boden, in der Bodenluft und im Grundwasser hohe Gehalte an LHKW festgestellt. Am 04.12.2008 wurde das Projekt an die HIM-ASG übertragen. Die in den Jahren 2009/10 anschließende Detailerkundung lokalisierte im Grundwasser eine vom Altstandort ausgehende LHKW-Fahne, die sich mit sehr hohen Schadstoffkonzentrationen von 4–6 mg/l rd. 500 m in Richtung Nord-Nordwesten erstreckte. Angesichts der hohen Grundwasserbelastungen bestand ein dringender Handlungsbedarf, sodass bereits Anfang 2011 eine Wasseraufbereitungsanlage einschließlich Förderbrunnen zur Sicherung der Grundwasserbelastung in Betrieb genommen wurde.



Bohrarbeiten GWM 36

Das belastete Grundwasser wird über die angeschlossenen Förderbrunnen entnommen und über erdverlegte Leitungen zur Wasseraufbereitungsanlage gepumpt. Zur Entfernung der LHKW-Verbindungen wird das Grundwasser durch zwei Kompaktstripper und zwei Vertikalstriptürme geleitet. Dabei werden die LHKW aus dem Wasser ausgetrieben und in die Gasphase überführt. Die LHKW-beladene Luft wird in einem geschlossenen Luftkreislauf über drei in Reihe geschaltete Luftaktivkohlebehälter geleitet, in denen die Schadstoffe adsorptiv entfernt werden. Zwei nachgeschaltete Wasseraktivkohlefilter dienen zur Entfernung der LHKW-Restgehalte nach der Stripperstufe und stellen die Einhaltung der Reinigungszielwerte sicher. Das gereinigte Grundwasser wird in die Rodau eingeleitet. Bis Ende 2024 wurden insgesamt rd. 756.000 m³ Grundwasser gefördert und daraus ca. 790 kg LHKW eliminiert.

Durch diese sogenannte Pump-and-Treat-Maßnahme und die stetige Optimierung der Sanierung konnte die Schadenssituation bereits deutlich verbessert werden. Die hoch be-

lasteten Bereiche in der Schadstofffahne verkleinern sich kontinuierlich. Dadurch konnten bereits zwei Sanierungsbrunnen aufgrund anhaltend geringer Schadstoffwerte stillgelegt werden. Aktuell wird der Aufbereitungsanlage belastetes Grundwasser aus 4 Förderbrunnen (SB2, SB4, SB5 und SB6) zugeführt. Diese befinden sich im direkten und weiteren Abstrom des Schadenszentrums (SB2, SB5), an der Fahnen Spitze (SB4) sowie in einer geologischen Schadstoffs Senke im Bereich der Rodauaue (SB6).



Kernkiste GWM 36

Trotz der erfolgreichen Sanierung zeigten mehrere Kontrolluntersuchungen im Jahr 2017 erhöhte Schadstoffbefunde im Bereich der Fahnen Spitze. Vor diesem Hintergrund wurde im Herbst 2018 eine weitere Grundwassermessstelle errichtet und in das Untersuchungsprogramm integriert. Zudem wurden aufgrund einer vermuteten Rinnenstruktur im Untergrund sogenannte Direct-Push-Sondierungen im Bereich der Fahnen Spitze durchgeführt. Dadurch konnte die Schadstofffahne nach Nord-Nordosten und Osten weitestgehend abgegrenzt werden. Des Weiteren bestätigte der Abgleich der Schadstoffzusammensetzung den Zusammenhang der Befunde an der Fahnen Spitze mit dem Ausgangsschaden auf dem Altstandort der Fa. Adam Henkel & Söhne, sodass eine Anreicherung der LHKW-Belastung durch eine mögliche Senkenstruktur im Bereich der Fahnen Spitze denkbar ist.

Insgesamt belegen die aktuellen Ergebnisse des begleitenden Grundwassermonitoring eine tendenzielle Abnahme der Schadstoffgehalte in der Fahnen Spitze. Zur genaueren Beobachtung wurde Ende 2024 eine weitere Grundwassermessstelle im nord-östlichen Bereich der Fahnen Spitze eingerichtet.

Da im Abstrom des Altstandortes weiterhin hohe Schadstoffgehalte nachgewiesen werden, wird die Pump-and-Treat-Maßnahme sowie das begleitende Grundwassermonitoring auch im Jahr 2025 fortgeführt. Für einen weiterhin störungsfreien Betrieb der Wasseraufbereitungsanlage wurde im Jahr 2024 die bestehende Anlagensteuerung und E/MSR-Technik sowie einzelne anlageninterne Rohrleitungsabschnitte umfangreich modernisiert. Für 2025 ist eine weitere Optimierung der Verfahrenstechnik vorgesehen.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde		Projektleitung	
ASG/08/282 Rodgau-Weiskirchen, ehem. Betriebsgelände Fa. Adam Henkel und Söhne	Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Darmstadt		Florian Johannes Schmidt	
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
438.011.050-001.170	5.600 m²	Wohnen/ Gewerbe	Metallwarenfabrik	2008
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
280 T€		3.560 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Grundwassersanierung als Pump-and-Treat-Maßnahme	Installation GW-Sanierung	Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Durchsatz gesamt 6,30 m³/h Geförderte Wassermenge 55.599 m³ Grundwassermonitoring "kleines" Monitoring (halbjährlich) "großes" Monitoring (halbjährlich) Messstellenbau (GWM 36)		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW				
Kontaminationssituation max.	-	-	-	10 mg/l
Durchgeführte Analysen 2024	-	-	-	128 Stk.
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	32 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik		
CDM Smith SE, Bickenbach	Züblin Umwelttechnik GmbH, Markgröningen	WESSLING GmbH, Weiterstadt		
Bohrarbeiten	Sonstige	Sonstige		
U&B Wöltjen GmbH, Großalmerode	-	-		

Stadtallendorf

Rüstungsaltsstandort



Außenansicht Altgebäude 253

Historie

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.

Mit Freigabe des DAG-Werksgeländes erfolgte rasch eine Besiedlung und Umnutzung ehemaliger Produktionsgebäude durch Gewerbebetriebe und privaten Wohnungsbau. Die vorhandene Infrastruktur der Wasserwerke der DAG wurde in die regionale Trinkwasserversorgung integriert. Der Standort wird heute intensiv genutzt: ca. ein Viertel der 21.000 Einwohner Stadtallendorfs wohnt auf Grundstücken, die ehemals der Sprengstoffproduktion dienten, ca. 8.000 Menschen arbeiten dort in Klein- und Großbetrieben. Das Wasserwerk Stadtallendorf versorgt mit mehr als 10 Mio. m³/Jahr die Region bis Gießen.

Durch die Sprengstoffproduktion sowie die Delaborierung, Demontage und Bautätigkeiten in der Nachkriegsphase kam es zu Schadstoffeinträgen in Boden und Grundwasser. Seit Ende der 1970er Jahre wurde zunächst an Belastungsschwerpunkten die Grundwassersituation erkundet, seit Ende der 1980er Jahre wurden systematische Bodenuntersuchungen durchgeführt. Dabei wurden in Boden und Grundwasser erhebliche Belastungen mit sprengstoffspezifischen Schadstoffen festgestellt. Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit war nicht auszuschließen. Die festgestellten Grundwasserbelastungen zeigten, dass eine Grundwassergefährdung besteht.

Der HIM-ASG wurde mit Wirkung vom 01.01.1993 die Projektleitung für die Erkundung, Sanierung und Sicherung des Rüstungsaltsstandortes Stadtallendorf übertragen.

Arbeitsfeld Boden

Die Bodensanierung begann 1996 mit der Sanierung einer Testfläche und wurde in mehreren Sanierungsteilräumen fortgesetzt. 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.

Die Sanierungsmaßnahmen 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 seit 2005 durch die Projektleitung der HIM-ASG.



Asbestpappen-Befund in AG 253

Ab November 2008 bis Juli 2009 wurde die Sanierung im Bereich TRI-Graben Münchbach durchgeführt. Die durch die Ableitung von kontaminierten Abwässern entstandenen Belastungsbereiche befanden sich am nordwestlichen Rand des DAG-Gebietes. Zur Nutzung von Synergieeffekten wurden die Baumaßnahmen der Altlastensanierung mit der Abdichtung der Gewässersohlen von TRI-Graben und Münchbach verknüpft, die von der Stadt Stadtallendorf für die Durchleitung von Niederschlagswässern eines Straßenneubaus durch die Wasserschutzzone II notwendig war. Insgesamt wurden über die Gesamtzeit der Sanierung 16.369,69 t Boden entnommen und der Entsorgung zugeführt.

Im direkten Anschluss an diese Sanierung erfolgte von August bis Dezember 2009 die Sanierung weiterer Flurstücke. Die Belastungen befanden sich westlich der ehemaligen TRI-Halde und standen im Zusammenhang mit Verunreinigungen aus dem Bereich der Abwasserbehandlungsanlagen. Insgesamt wurden 4.101,85 t Boden entnommen und entsorgt.

Durch weitere Erkundungsmaßnahmen im Jahr 2010 wurden hohe 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 Vakuummentwässerung abgesenkten Grundwasseroberfläche auszutauschen. Eine besondere Herausforderung bei dieser 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 des Jahres 2014 begonnen und im September des Jahres 2015 abgeschlossen. Dabei wurden insgesamt 31.637 t verunreinigte Böden bzw. eine Schadstofffracht von 8.840 kg Nitroaromaten entsorgt.

In den Jahren 2016 bis 2018 wurden im Rahmen von privaten Baumaßnahmen im bereits sanierten westlichen DAG-Gebiet bislang nicht bekannte STV-verunreinigte Böden angetroffen und ausgekoffert. Insgesamt wurden 1.316 t Boden/Bauschutt entnommen und entsorgt.

Das Altgebäude 334/334a (Säurehochkonzentrationsgebäude) wurde nach einer ersten Teilsanierung in den Jahren 2000/2001 aufgrund von erheblichen PAK-Belastungen im Boden in den Jahren 2019 und 2020 vollständig saniert. Es erfolgte im Wesentlichen ein Bodenaustausch im Innenbereich der Altgebäudekeller 334 und 334a. Insgesamt wurden 6.948 t Boden/Bauschutt entnommen und entsorgt.

Arbeitsfeld Raumluf

In einigen noch vorhandenen, zu Wohn- oder Gewerbebezwecken genutzten Altgebäuden wurden Hinweise auf Belastungen der Raumluf mit MNT und Toluol festgestellt. Im Jahr 2016 wurde daher ein umfangreiches Untersuchungsprogramm aufgesetzt.

Nach Auswertung von historischen Daten wurden 34 Gebäude mit potenziell belasteter Raumluf begangen sowie Raumlufmessungen durchgeführt und ausgewertet. Für alle Gebäude wurden Gefährdungsabschätzungen angefertigt und weiterführende Maßnahmen, falls nötig, vorgeschlagen.

Von den ursprünglich 13 Gebäuden, in denen Raumlufbelastungen mit MNT und/oder BTEX oberhalb der zulässigen Beurteilungswerte ermittelt worden waren, verblieben nach vertiefenden Erkundungen noch 6 Gebäude, bei denen grundsätzlich weiterer Handlungsbedarf bestand bzw. besteht: Altgebäude 201, 206, 253, 256, 309a/348 und 706.

Das Altgebäude 351 wird gewerblich genutzt. Auf Grundlage der aktuellen Nutzung besteht vorerst kein unmittelbarer Handlungsbedarf. Für den Fall einer Nutzungsänderung ist eine Neubewertung erforderlich.

Im Jahr 2018 wurden nach dem Erwerb durch die HIM GmbH die Planung und Ausschreibung für den Rückbau des AG 256

(ehem. MNT-Zwischenlager) und für den Ausbau darunterliegender, kontaminierter Böden durchgeführt. Raumluf und Gebäudesubstanz waren erheblich mit leichtflüchtigen Schadstoffen (MNT) belastet. Der Rückbau sowie die Bodensanierung wurden im Jahr 2018 begonnen und im Jahr 2019 abgeschlossen. Insgesamt wurden 3.029 t Boden/Bauschutt entnommen und entsorgt.

Das Altgebäude 201 (ehemaliges Toluollager) wurde von der HIM GmbH im Jahr 2018 ebenfalls erworben und soll mittelfristig saniert werden.

Im Altgebäudekomplex 309a/348 befanden sich zu Kriegszeiten ein MNT-Zwischenlager mit Abluftwäsche sowie eine Kondensationsanlage. Nach Abstimmungen in den Jahren 2019/2020 wurde das Grundstück/Altgebäude der HIM GmbH von den Eigentümern zwecks Rückbau und Sanierung überlassen. Im November des Jahres 2020 wurde mit dem Rückbau und der Sanierung der Altgebäude 309a/348 begonnen. Der Rückbau dieser Gebäude wurde im Jahr 2021 abgeschlossen. Belasteter Boden unterhalb und im Nahbereich der Altgebäude wurde innerhalb einer Zelteinhausung durch unbelasteten Boden ausgetauscht. Insgesamt wurden 7.804 t Boden/Bauschutt entnommen und entsorgt. Das gewerblich genutzte Grundstück wurde an die Grundstückseigentümer übergeben.

Ende des Jahres 2020 wurden des Weiteren die Altgebäude 253 und 706 von der HIM GmbH erworben.

Mit dem Eigentümer des Altgebäudes 206 wurden Ende 2021 Verkaufs-/Erwerbsverhandlungen zu Sanierungszwecken aufgenommen. Im Jahr 2023 wurde das Gebäude schließlich akquiriert.

Zur Vorbereitung weiterer Planungsschritte wurde 2024 der Bestand der Altgebäude 201, 253 und 706 mangels gebäudespezifischer Planunterlagen mittels 3D-Laserscanning aufgenommen. Die 3-dimensionale Visualisierung der Gebäude lieferte nicht nur Quer- und Längsschnitte der Gebäude, sondern dient



3D-Visualisierung Altgebäude 253 aus Laserscanning

auch als Grundlage für die anstehenden Sanierungsplanungen.

Im Jahr 2024 wurden im Weiteren Detailuntersuchungen zur Vorbereitung der nächsten Planungsschritte für die Sanierung des Altgebäudes 253 vorgenommen. Ergänzend zu den bereits bekannten MNT-Belastungen standen hierbei Gebäudeschadstoffuntersuchungen (vor allem auf Asbest) im Fokus der Untersuchungen, die für die Sanierung des Gebäudes und im Falle eines Rückbaus für das Abriss- und Entsorgungskonzept von Bedeutung sind.

Im Jahr 2025 sollen die weiteren Schritte mit Variantenprüfung und Sanierungskonzeption, Genehmigungs- und Ausführungsplanung für die Sanierung von Altgebäude 253 erfolgen.

Beim Altgebäude 706 stehen weitere Detailuntersuchungen besonders schwer zugänglicher Bereiche an, die der abschließenden Betrachtung möglicher Sanierungsmaßnahmen dienen.

Arbeitsfeld Grundwasser

Die nach der Bodensanierung in den Klüften des Buntsandsteins verbleibenden Schadstoffe machen einen langfristigen Betrieb der hydraulischen Sicherung zum Schutz der Trinkwassergewinnung erforderlich. Die hydraulische Sicherung wird über entsprechend eingerichtete Abschöpfbrunnen so betrieben, dass ein Zustrom von belastetem Grundwasser zu den Trinkwasser-Förderbrunnen dauerhaft verhindert wird.



Montierte Photovoltaikanlage auf Dach Werk 3

Im Jahr 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 dauerhaft außer Betrieb genommen. Die Auswertungen der Ergebnisse der nachfolgenden Monitorings haben gezeigt, dass die Außerbetriebnahmen keine negativen Auswirkungen auf das Gesamtsystem hatten.

Im Jahr 2016 wurden zur Sanierung der gesättigten Zone im Bereich der Kleinniederung 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 eine Vakuumreinigungsanlage am Standort im Juli 2018 in Betrieb genommen, die erhebliche Konzentrationen an

Nitroaromaten, BTEX und Methylanilinen fördert. In den Jahren 2019 und 2020 wurde die Vakuumentnahme deutlich vergrößert, um die Kapazitäten zu erhöhen und die Ausfallsicherheit zu verbessern. Weiterhin wurde die Steuerung der Anlage angepasst, um gezielt hochbelastete Lanzen ansteuern zu können. Der Anlagenbetrieb läuft seit dem Jahr 2020 kontinuierlich und mit hohen Austragsraten.

Im Jahr 2019 wurden zur weiteren Optimierung des Betriebs der hydraulischen Sicherung des Gesamtstandortes Pumpversuche an ASB6 und ASB11 durchgeführt. Die Fördermengen wurden entsprechend angepasst, so dass bei vergleichbaren Fördermengen eine deutliche Frachterhöhung erreicht werden konnte. Die jährlichen Auswertungen zeigen, dass damit die Austragsfrachten bei reduzierter Fördermenge stabil sind oder sogar leicht steigen.

In den Jahren 2023 und 2024 erfolgten neben dem kontinuierlichen Betrieb der hydraulischen Sicherung und der Fortsetzung des Grundwassermonitorings im Bereich der Kleinniederung kontinuierliche Optimierungen des Anlagenbetriebs. Das Gebäude der zentralen Grundwasseraufbereitung (Werk 3) wurde im Jahr 2024 mit einer Photovoltaikanlage ausgestattet, die 2025 in Betrieb gehen wird.

Die vorbereitenden Maßnahmen zur Tieferlegung der Brunnenstube des ASB8 im Zuge der Erweiterung der Produktionsinfrastruktur eines in Stadallendorf ansässigen Großunternehmens wurden begonnen und von der HIM GmbH kontinuierlich begleitet. Hierzu gehörte auch die temporäre Inbetriebnahme des ASB4 im Hinblick auf mögliche Mobilisierungseffekte durch die Baumaßnahme.

Im Jahr 2025 wird neben dem kontinuierlichen Betrieb der hydraulischen Sicherung und der Fortsetzung des Grundwassermonitorings im Bereich der Kleinniederung eine Umstellung der Entnahmestrategie umgesetzt. Die Entnahme mittels Vakuumlanzen wird auf eine Entnahme mittels Schwerkraftbrunnen im Zentrum der Grundwasserkontamination umgestellt, der vorhandene Brunnen B1 wird regeneriert und instandgesetzt. Die Maßnahmen zur Tieferlegung der Brunnenstube des ASB8 werden voraussichtlich im Jahr 2025 umgesetzt.



Blick über das Baufeld Bereich ASB8

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung
ASG/92/215 Stadtallendorf, Rüstungsaltsstandort	Regierungspräsidium Gießen Abteilung Umwelt	Zrinko Reziec

ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
534.018.050-001.134	6.000.000 m²	Wohnen/ Gewerbe/ Industrie	Rüstungs- altstandort	1993

Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (inkl. F+E-Vorhaben, MOSAL, MONASTA) (Brutto, gerundet)
1.070 T€	133.020 T€

Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet
Nutzungs- und grundwasser- bezogene Bodensanierung inkl. Gebäuderückbau, Altgebäudesanierung, Hydraulische GW-Sicherung, Raumlufreinigung, Kanalerkundung/-stilllegung, F+E-Vorhaben, MOSAL, MONASTA, Sanierung Kleinniederung/Zulauf- gerinne	Nutzungsbezogene Bodensanie- rung durch Aushub (außer lokale Belastungsschwerpunkte)/ teils Altgebäudesanierung, Installation GW-Sicherung, Kanalerkundung/-stilllegung, F+E-Vorhaben, MOSAL, MONASTA, Sanierung Kleinniederung/Zulauf- gerinne	Bodensanierung Detail-Erkundung AG 253 3D-Laserscanning AG 201, 253,706 Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Durchsatz gesamt 29 m³/h Geförderte Wassermenge 253.593 m³ Monitoring 44 Stk. (vierteljährlich bis monatlich)

Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluf	Grundwasser
STV Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	71.300 mg/kg TNT-TE 106 Stk. n.b.	>100.000 mg/m³ - -	49,6 µg/m³ (2-NT) - -	142 mg/l 222 Stk. 138,18 kg
PAK Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	660 mg/kg - -	- - -	- - -	- - -

Ausführende Firmen		
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik
ahu GmbH, Aachen / Dr. Born & Dr. Ermel GmbH, Achim CDM Smith SE, Bickenbach	Zech Water Technology GmbH, Eschweiler / Zweckverband Mittel- hessische Wasserwerke, Gießen	Wartig Chemieberatung GmbH, Marburg
Bohrarbeiten	Bau Photovoltaik-Anlage	Sonstige
U & B Wöltjen GmbH, Großalmerode	SKB-SolarTec GmbH, Biedenkopf	-

Stadtallendorf

Forstgrundstücke (TRI-Halde)



TRI-Halde mit Einhausung für Bodenabtrag (2003-2004)

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. 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 zur Untersuchung, Sicherung und Sanierung der Altlast TRI-Halde beauftragt.

Im Jahr 2000 wurde ein nördlich der TRI-Halde gelegener Draingraben (Tiefendrainage) 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 im Schutze einer Einhausung (247 m x 65 m x 17 m) mit Abluftreinigung. Circa 85.000 t Schlämme wurden vorkonditioniert und zur thermischen Off-Site-Behandlung abtransportiert.

Nach Abschluss der Rückverfüllung im November 2004 wurden der Rückbau der Infrastruktur in 2005 und die thermische Behandlung des kontaminierten Materials Ende 2006 abgeschlossen.

Im Jahr 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 weitergehende Maßnahmen mit den Behörden abgestimmt. 2008 wurden insgesamt fünf weitere Grundwassermessstellen im Abstrom der ehemaligen TRI-Halde errichtet.

Im Jahr 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 sollten.

Nach einer intermittierenden Phase der Modellierung wurden in 2018/2019 im Rahmen mehrerer Versuchsszenarien größere Mengen an Trinkwasser und sauberem Grundwasser in die bereits vorhandenen Bauwerke (Gasdrainage, kapillarbrechende Schicht) und in eigens dafür errichtete Injektionslanzen 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 keine deutliche Beschleunigung des Austrags, insbesondere der MNT, die aufgrund der vergleichsweise großen Schadstoffmassen die längste Austragszeit haben, durch eine Spülung mit Wasser im Bereich lokaler Belastungsschwerpunkte erreicht werden kann. Im Ergebnis konnten damit durch diese Versuche keine nachweisbaren und „prognosefähigen“ Wirkungen erzielt werden, die eindeutig auf die Versickerungs- und Infiltrationsmaßnahmen zurückzuführen waren.

Daher wurden neben der Fortführung des kontinuierlichen Betriebs der Grundwassersicherung und des Grundwassermonitorings weitere Überlegungen zum Umgang mit den Restbelastungen diskutiert. Hierzu wurden die technischen Handlungsoptionen unter der Berücksichtigung der bisherigen Ergebnisse und der

möglichen zukünftigen Nutzungen der Fläche der ehemaligen TRI-Halde zusammengestellt und hinsichtlich Kosten und Nutzen bewertet.

Die erarbeiteten Handlungsoptionen und qualitativen Sanierungsziele wurden in 2023 mit der zuständigen Genehmigungsbehörde und dem Eigentümer der Fläche (ZMW) intensiv diskutiert. Der konstruktive Austausch wurde im Jahr 2024 im Rahmen von Abstimmungsgesprächen fortgesetzt.

Für 2025 ist die Fortführung des Sicherungsbetriebs vorgesehen. Weiterhin sollen Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffgehalte im Untergrund der TRI-Halde und zur wirksamen Verkürzung der Laufzeiten der lokalen hydraulischen Sicherung mit den Beteiligten abgestimmt werden.



Grafische Darstellung der Konzentrationsentwicklung ausgesuchter Grundwassermessstellen (Gesamtzeitraum)

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde		Projektleitung	
ASG/95/245 Stadtallendorf Forstgrundstücke (TRI-Halde)	Regierungspräsidium Gießen Abteilung Umwelt		Zrinko Rezic	
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
534.018.050-000.006	19.500 m²	Brache/ Industrie	Rüstungs- altstandort	1995
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)		
170 T€		55.060 T€		
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen		In 2024 durchgeführt bzw. errichtet	
Bodensanierung (Abtrag und thermische Off-site-Behandlung), GW-Sanierung (Pump-and-Treat)	Bodensanierung TRI-Halden- körper, Installation GW-Sanierung		Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Durchsatz gesamt 10 m³/h Geförderte Wassermenge 89.767 m³ Monitoring (vierteljährlich) 25 Stk.	
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
STV Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	>10.000 mg/kg - -	- - -	- - -	71 mg/l 71 Stk. 48,69 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
ahu GmbH, Aachen	Zweckverband Mittelhessische Wasser- werke, Gießen		Wartig Chemieberatung GmbH, Marburg	
Bohrarbeiten	Sonstige		Sonstige	
-	-		-	

Viernheim

Chemische Reinigung, Rathausstr.



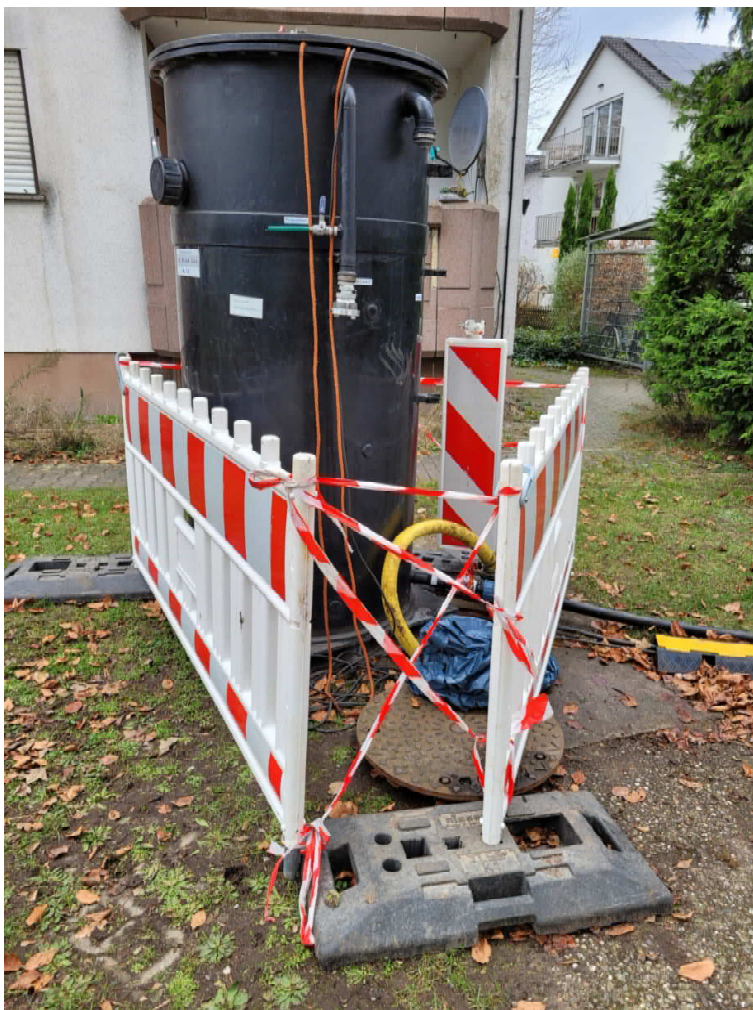
Wasseraufbereitungsanlage in einer Fertiggarage

Auf einem ca. 250 m² großen Grundstück im Innenstadtbereich von Viernheim, Landkreis Bergstraße, gelangten durch den Betrieb mehrerer Textilreinigungen in den 1960er und 1970er Jahren erhebliche Mengen LHKW (vorwiegend Perchlorethylen, auch PER) in den Untergrund. Von der Innenstadt hat sich der Schaden im Grundwasser mit der natürlichen Fließrichtung als sogenannte Schadstofffahne weiter bis hin zur Saarlandstraße ausgebreitet.

Im September 1991 wurde die HIM-ASG durch das Land Hessen mit Sanierung des Schadensfalls beauftragt. Von 1992 bis 1997 wurde eine Bodenluftsanierung betrieben, mit der circa 350 kg Perchlorethylen aus dem Untergrund entfernt wurden. Anfang 1993 begann die Sanierung des kontaminierten Grundwassers. Hierzu wurden fünf Grundwasserzirkulationsbrunnen (Ausführung Unterdruckverdampferbrunnen, kurz: UVB) sowohl im Eintragsbereich als auch in der Fahne eingesetzt. Bei dieser Technologie verbleibt das Grundwasser im Untergrund und wird dort abgereinigt.

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. Ende 2016 wurden die Anlagenkomponenten aus den verbliebenen UVB-Brunnen ausgebaut und die Filterstrecken ordnungsgemäß rückverfüllt. Zur Sicherung der Schadstofffahnnenspitze wird seit 2000 eine hydraulische Grundwassersicherung betrieben. Dabei wird das verunreinigte Grundwasser abgepumpt, in einer oberirdischen Wasseraufbereitungsanlage gereinigt und anschließend wieder in den Untergrund versickert.

Im Jahr 2015 wurde eine Verhältnismäßigkeitsprüfung des weiteren Betriebs der Sicherungsmaßnahme durchgeführt. Als Ergebnis dieser Prüfung wurde Ende 2015 ein Sanierungsbrunnen außer Betrieb genommen. Die Anlage wurde mit einer Gesamtfördermenge von 1.751.000 m³ Ende 2015 zurückgebaut. Im März 2016 wurde eine neue Wasseraufbereitungsanlage in Betrieb genommen. Die optimierte Anlage besteht aus einer reinen Aktivkohleabsorption. Im Jahr 2023 ergab eine erneute Verhältnismäßigkeitsprüfung, dass die Sicherungs- und Sanierungsmaßnahme an der Fahnnenspitze weiterhin ein geeignetes Verfahren darstellt und die Sanierung verhältnismäßig ist.



Pumpversuche an der GWM 22

Um das Schadstoffpotential im Abstrom des Sanierungsbrunnens zu beurteilen, wurde zwischen den Jahren 2023 und 2024 ein Pumpversuch an der Fahnen Spitze durchgeführt. Dessen Auswertung ergab eine kleinflächige Schadstoffausbreitung im Konzentrationsbereich 20-100 µg/l LHKW. Demnach dämmt die Fahnen Sanierung/-sicherung mit der Grundwasserentnahme die seitliche Ausbreitung der Fahnen Spitze erfolgreich ein.

Die bestehende Wasseraufbereitungsanlage wurde seit Inbetriebnahme im März 2016 kontinuierlich betrieben. Über diese

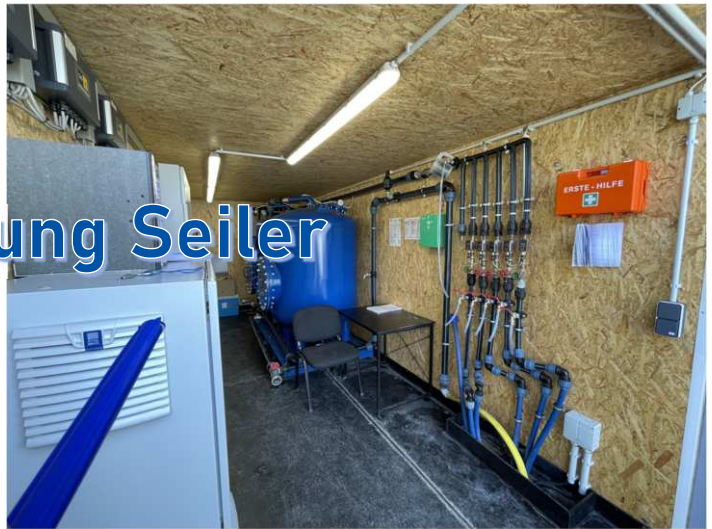
wurden insgesamt 605.600 m³ Wasser gefördert, davon rd. 54.600 m³ im Jahr 2024. Seit 2016 konnten so ca. 73 kg Schadstoffe aus dem Grundwasser entfernt werden. Insgesamt konnten durch die Sanierungen der Bodenluft und des Grundwassers ca. 820 kg LHKW aus dem Untergrund entnommen werden. Die Grundwassersanierung und das Grundwassermonitoring sollen auch im Jahr 2025 fortgesetzt werden.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung		Zuständige Behörde		Projektleitung	
ASG/91/213 Viernheim, Chemische Reinigung Rathausstraße		Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung Umwelt Darmstadt		Florian Johannes Schmidt	
ALTIS-Nummer		Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektüber- nahme
431.020.000-001.002		150.000 m²	Wohnen	Chemische Reinigung	1991
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)		Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)			
80 T€		6.610 T€			
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen		Bereits abgeschlossene Maßnahmen		In 2024 durchgeführt bzw. errichtet	
Bodenluftabsaugung zur Abreini- gung der ungesättigten Zone, Grundwassersanierung im Schadens- herd und in der Fahne mittels Grundwasserzirkulationsbrunnen, Fahnen spitzensanierung und Abstromsicherung mittels Pump-and-Treat		Bodenluftabsaugung zur Abreini- gung der ungesättigten Zone, Grundwassersanierung im Schadensherd und in der Fahne mittels Grundwasserzirkulations- brunnen		Grundwassersanierung Fortführung Sanierungsbetrieb Geförderte Wassermenge 54.640 m³ GW-Monitoring monatlich 3 Stk. vierteljährlich 10 Stk. halbjährlich 13 Stk. jährlich 50 Stk. alle 2 Jahre 79 Stk.	
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser	
LHKW					
Kontaminationssituation max.	-	1.800 mg/m³	-	114 mg/l	
Durchgeführte Analysen 2024	-	-	-	142 Stk.	
Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	-	-	-	5,80 kg	
Ausführende Firmen					
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik		
Hydrodata GmbH, Oberursel	IMA Umwelttechnik GmbH & Co. KG, Böhl-Iggelheim		Wessling GmbH, Weiterstadt		
Bohrarbeiten	Sonstige		Sonstige		
-	-		-		

Wetzlar

Chemische Reinigung Seiler



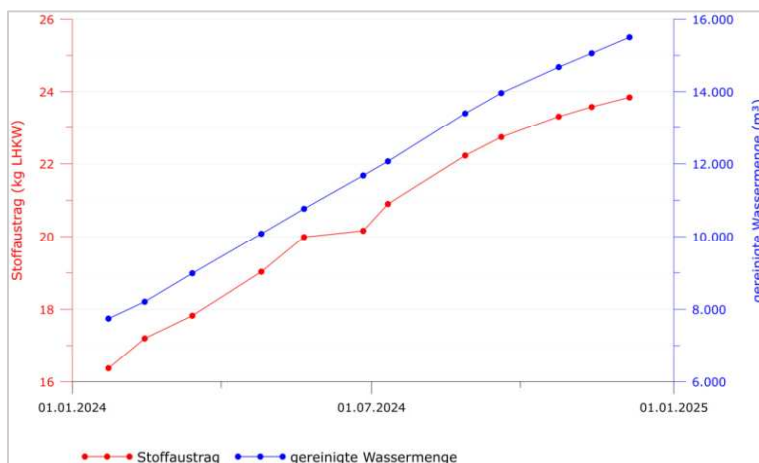
Innenansicht der Wasseraufbereitungsanlage

Auf einem Grundstück in Wetzlar-Dutenhofen, Unterster Weg, wurde von 1968 bis 1996 die Chemische Reinigung Seiler betrieben.

Im Rahmen einer Orientierenden Untersuchung (1999) wurden auf dem Grundstück 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 die Boden- und Grundwasserverhältnisse auf dem Standort erkundet und ein Netz mit Grundwassermessstellen (GWM), sowohl im Schadensbereich als auch im Grundwasserabstrom aufgebaut.

Der in einem Wohngebiet liegende Standort befindet sich im Ablagerungsbereich unterkarbonischer Grauwacken und Tonschiefer, die aufgrund von Faltungsprozessen schräg gestellt sind. Zur Geländeoberfläche stehen überwiegend quartäre Lehmschichten an.



Entwicklung Schadstoffaustrag und gereinigte Wassermenge

Im Untersuchungsbereich liegt eine geringe oberflächennahe Schichtwasserführung in den quartären Lehmschichten und Aufwitterungshorizonten vor, die nicht flächenhaft ausgebildet ist. Als Hauptgrundwasserleiter fungieren die klüftigen Grauwacken.

Das Grundwasser im Kluft-Grundwasserleiter (Kluft-GWL) ist gespannt und fließt in östliche bis südöstliche Richtung. Die Ergiebigkeit des Kluftgrundwasserleiters ist mit max. 0,6 m³/h je Messstelle gering. Aufgrund der Klüftigkeit und der Schrägstellung der Schichten sind die Untergrundverhältnisse als heterogen und anisotrop anzusehen.

Nach der Projektübernahme durch die HIM-ASG wurden im Zeitraum 2008 bis 2021 insgesamt 20 GWM im Kluft-GWL und 8 GWM im Poren-GWL ausgebaut, an denen bis heute ein halbjährliches Monitoring durchgeführt wird. Ausgehend vom ehem. Betriebsgelände hat sich im Kluft-GWL eine rd. 230 m lange und durchschnittlich 70 m breite LHKW-Fahne mit Gehalten oberhalb des Geringfügigkeitschwellenwertes (GFS) ausgebreitet. Die berechneten Schadstofffrachten entsprechen der Einstufung als „große schädliche Grundwasserunreinigung“.

Zur Verminderung des Freisetzungspotenzials aus der ungesättigten Bodenzone wurden 2009 die Hofflächen der ehem. chemischen Reinigung versiegelt.

Raumluftuntersuchungen im Jahr 2016 auf LHKW ergaben keine gesundheitliche Gefährdung für die Anwohner. 2014 und 2017 wurden Immissionspumpversuche durchgeführt, um hydrogeologische Kenndaten und die genaue Lage der Schadstofffahne zu ermitteln. 2018 wurde mittels eines Markierungsversuchs die GW-Abstandsgeschwindigkeit als Planungsgrundlage für die Sanierung ermittelt. Zudem erfolgten Laboruntersuchungen zur Bestimmung des biologischen Abbaupotenzials. Sie zeigen, dass das Selbstreinigungspotenzial im Kluftgrundwasserleiter auch unter Zugabe eines Co-Substrates gering ist.

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.

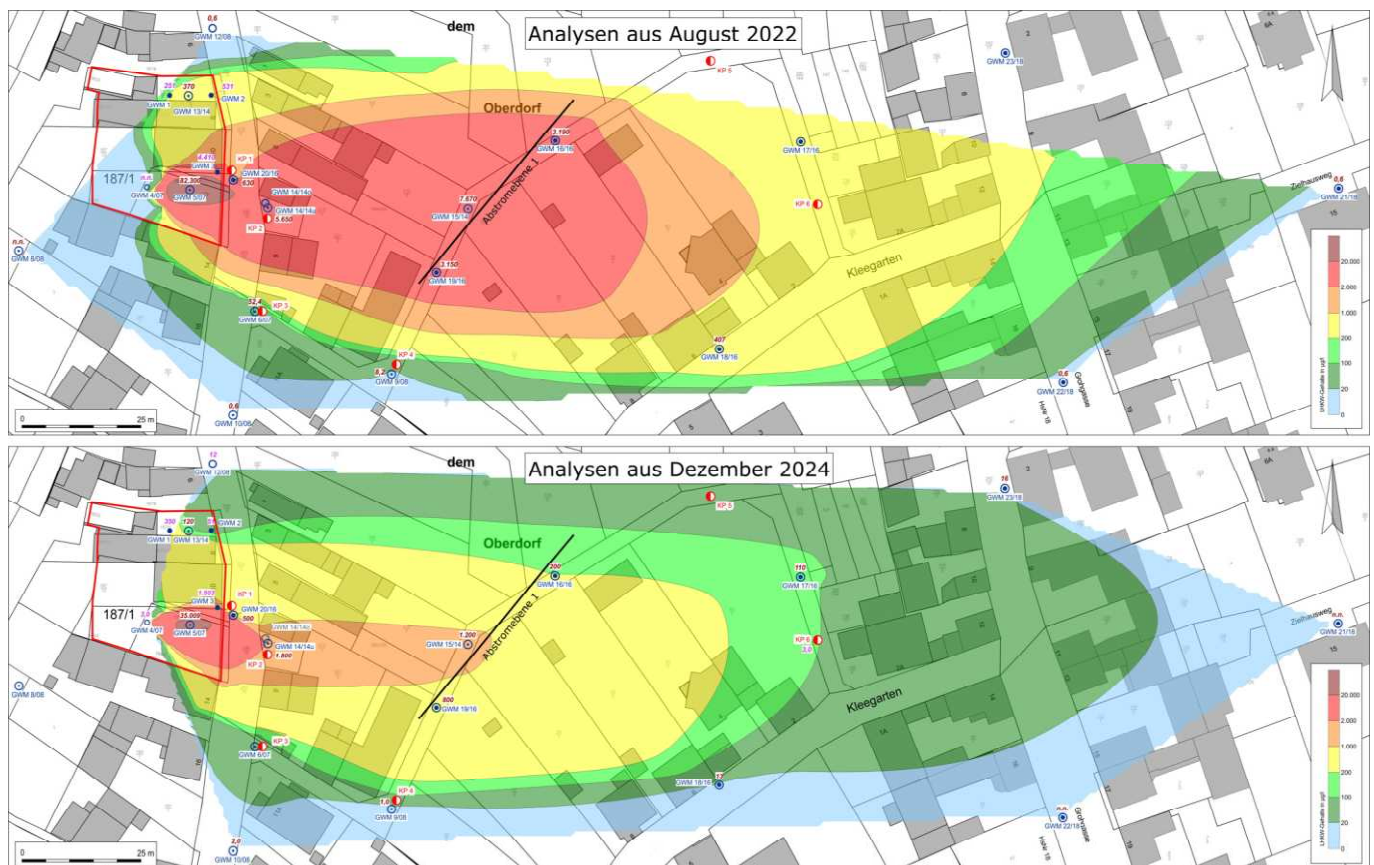
Die 2018 durchgeführte Varianten- und Machbarkeitsstudie bewertete verschiedene Sanierungsverfahren im Hinblick auf ihre Eignung und Effizienz zur Abstromsicherung unter Berücksichtigung der Überbauung des Belastungsschwerpunktes mit einem Wohngebäude. Als Vorzugsvariante ergab sich eine hydraulische Grundwassersicherung als Pump-and-Treat-Maßnahme. Der in 2019 erstellte Sanierungsplan wurde aufgrund eines Standortwechsels der Sanierungsanlage in 2022 überarbeitet und erneut von der zuständigen Behörde genehmigt.

Im Herbst 2022 wurde die Grundwasseraufbereitungsanlage (WAA) inklusive der dazugehörigen Infrastruktur errichtet und am 20.12.2022 in Betrieb genommen. Das belastete Grundwasser wird über 5 Sanierungsbrunnen abgepumpt und in einer 2-stufigen Aktivkohlefilteranlage mit Kiesfilter gereinigt. Das gereinigte Wasser wird über einen offenen Graben in den Vorfluter eingeleitet. Die Reinigungsleistung der Anlage wird im Regelbetrieb monatlich überwacht. Die Entnahmemengen und Grundwasserstände werden während der Sanierung kontinuierlich durch

Messgeräte aufgezeichnet und geprüft.

Im Jahr 2024 wurde die WAA planmäßig betrieben. Die eliminierte LHKW-Menge lag bei rund 9 kg. Der Rückgang der Schadstofffracht (im Vorjahr 15 kg) ist eine Folge der rückläufigen Schadstoffgehalte in der Fahne sowie der damit einhergehenden Reduzierung der Fahnenfläche.

Da bislang die Quelle der Belastungen auf dem Gelände der ehemaligen chemischen Reinigung nicht in die Sanierungsmaßnahme einbezogen werden konnte, werden jedoch weiterhin LHKW-Belastungen in den Grundwasserabstrom gelangen, sodass die Fahnensanierung im Jahr 2025 fortgesetzt wird. Weiterhin ist eine Prüfung vorgesehen, inwiefern auch der Eintragsbereich der Belastungen in die Sanierung miteinbezogen werden kann, um die Quelle der Belastungen zu entfernen.



Vergleich LHKW-Schadstoffverteilung in 2022 und 2024

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/16/296 Wetzlar-Dutenhofen Chemische Reinigung Seiler	Regierungspräsidium Gießen Abteilung Umwelt Gießen	Michael Woisnitza		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
532.023.020-001.112	660 m²	Wohnen	Chemische Reinigung	2007
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)			
70 T€	1.030 T€			
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Erkundung, Hydraulische Grundwassersicherung mittels 5 Sanierungsbrunnen und Abreinigung über Aktivkohlefilter- anlage mit Kiesfilter	Erkundung, Installation und Inbetriebnahme GW-Sicherung	Betrieb GW-Sicherung Mittlerer Durchsatz 1 m³/h Geförderte Wassermenge 8470 m³ Grundwassermonitoring halbjährlich 22 GWM		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	117 mg/kg - -	- - -	12 µg/m³ - -	178 mg/l 136 Stk. 8,70 kg
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA		Labor/Analytik	
Geonik GmbH, Niestetal	IMA Umwelttechnik GmbH & Co. KG, Böhl-Iggelheim		Wartig Chemieberatung GmbH, Marburg	
Bohrarbeiten	Sonstige		Sonstige	
-	-		-	

Wiesbaden

Chem. Fabrik Lembach & Schleicher



Wasseraufbereitungsanlage am Standort (momentan außer Betrieb)

Das ehemalige Betriebsgelände der Chemischen Fabrik Lembach & Schleicher liegt in Wiesbaden-Biebrich. Das Unternehmen 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. 1927 erwarb ein noch heute ansässiges Chemie- und Pharmaunternehmen mehrere Teilgrundstücke der ehemaligen Farbenfabrik und bebaute diese nach und nach.

Nach diversen Erkundungen wurden Belastungen in Boden und Grundwassers 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 circa 900 m² der Boden und Bauschutt bis auf den Grundwasserstauer (5-6 m u. GOK) ausgehoben und hierdurch die Schadstoffquelle größtenteils entfernt. Es wurden ca. 12.500 t Boden und Bauschutt ausgehoben und entsorgt. Unter genutzten Gebäudeteilen verblieben Restbelastungen im Boden. Zudem gibt es bekannte Restbelastungen südlich des Rheinuferweges.



Entleerte Wasseraktivkohlefilter in der Wasseraufbereitungsanlage im „Stand-by“

Nach Beendigung der Bodensanierung 2011 wurde die Wasseraufbereitungsanlage der Bauwasserhaltung der Sanierung für die hydraulische Sicherung der Restbelastungen ausgebaut. Die Pump-and-Treat-Maßnahme erfolgte über drei Förderbrunnen (KR 1-KR3).

Aus einem Mediationsverfahren ging die Landeshauptstadt Wiesbaden als Sanierungspflichtige des südlichen Bereiches an der Grenze zu den Rheinwiesen hervor. Dort vorhandene Restbelastungen wurden über drei Förderbrunnen (SB 1-3) hydraulisch gesichert. Die Brunnen mussten im August 2014 wegen zu geringem Nachlauf abgeschaltet werden.

Ab Oktober 2016 konnten Förderraten und Austragsraten nach Einführung einer Kreislaufspülung mit Reinfiltration des Reinwassers deutlich verbessert werden. Sauerstoffreiches Wasser führte zu Bakterienwachstum und Ablagerungen in Förderbrunnen und der WAA, woraufhin die Kreislaufspülung und die KR-Sanierungsbrunnen stillgelegt wurden.

Zur weiteren Erkundung verbliebener Arsenrestbelastungen sowie potenzieller LHKW-Schadstoffpools wurden 2018 neun Grundwassermessstellen im Zu- und Abstrombereich des Sanierungsstandorts errichtet.

Im Rahmen des Messstellenbaus wurden die höchsten Arsen-Gehalte von 1.100 mg/kg in der Messstelle GWM 23 in einer Kalksteinschicht (Stauer) festgestellt. Die Ergebnisse dokumentieren ein lokales Restpotential, das im Rahmen der Bodensanierung nicht vollständig entfernt werden konnte.

Die höchsten Arsengehalte im tertiären Grundwasserleiter wurden in den Bodenproben der Tonschicht im Übergangsbereich zwischen Quartär und Tertiär aufgefunden. Zur Tiefe ist

eine deutliche Abnahme der Gehalte zu erkennen. Auf Grundlage von Eluat-Untersuchungen wird die Arsen-Mobilität als gering eingestuft.

Der Projektstandort zeigt eine komplexe, maßgeblich durch den nahegelegenen Vorfluter bestimmte Hydrologie mit Wechselwirkungen zwischen den tertiären und quartären GW-Stockwerken. Die gegebenen Rahmenbedingungen komplizieren das Verständnis der Standorthydraulik und der Schadstoffmigration.

Eine Differenzierung des tertiären Grundwasserleiters in mehrere geringmächtige Stockwerke führte 2018 zum Neuausbau der Messstelle EB 3 mit Verfilterungen in zwei Schichten des Aquifers. Pumpversuche zeigten eine gute Ergiebigkeit des Wasserleiters, wobei keine Wechselwirkung zwischen dem quartären und tertiären Aquifer erkennbar war.

2019 durchgeführte Tracerversuche zeigten eine hydraulische Anbindung des sanierten quartären Grundwasserleiters an den zustromigen Aquifer. Daraufhin wurde die GWM 23 als Sofortmaßnahme zur Sicherung sanierter Bereiche an die bestehende Sanierungsanlage angeschlossen.



Leitungsstränge in der Wasseraufbereitungsanlage

Nachdem sich 2020 in den KR-Brunnen ein Abschwächen der Biologie andeutete, erfolgten Betriebsversuche mit einer realisierbaren Förderate von $<0,5 \text{ m}^3/\text{h}$. Eine kontinuierliche hydraulische Sicherung über die KR-Brunnen war mit derart geringen Fördermengen nicht umsetzbar.

Die Erkenntnisse über den begrenzten Grundwassernachlauf führten zur Überprüfung des bestehenden Sanierungskonzeptes einer hydraulischen Sicherung und zur Neubewertung der Gefährdungslage.

Es ist festzuhalten, dass sich die vorhandenen Restbelastungen weiterhin dem Grundwasser mitteilen. Aufgrund der begrenzten Wassermengen liegt jedoch ein quasi statischer hydraulischer Zustand im Projektgebiet vor. Angesichts der minimalen Grundwasserbewegung zeigt sich eine sehr geringe Arsenverlagerung, so dass sich die Bodenrestbelastungen nicht relevant mit dem Grundwasserstrom verbreiten. Ohne Schadstoffverlagerung ist derzeit keine Gefährdungslage festzustellen, die ein Erfordernis von aktiven Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen begründet. Die aktive Sicherungsmaßnahme wurde in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium Anfang November 2020 eingestellt und in eine reine Grundwasserüberwachung überführt. Die stillgelegte Sicherungsanlage wird bis auf Weiteres vorgehalten.

Basierend auf den Ergebnissen regelmäßigen Monitorings wurde bislang kein Handlungsbedarf in Form einer Wiederaufnahme der Maßnahmen abgeleitet. Aufgrund der unveränderten Sachlage bezüglich des Schadstoffpotenzials wird das halbjährliche Monitoring fortgeführt und nach regelmäßiger Bewertung jeweils über das weitere Verfahren entschieden.

Projektdaten auf einen Blick

Projekt-Nr. Projektbezeichnung	Zuständige Behörde	Projektleitung		
ASG/97/247 Wiesbaden-Biebrich Chem. Fabrik Lembach & Schleicher	Regierungspräsidium Darmstadt Abt. Umwelt Wiesbaden	Michael Sieber		
ALTIS-Nummer	Fläche	Aktuelle Nutzung	Art des ehem. Betriebes	Projektübernahme
414.000.070-001.150	1.800 m²	Industrie	Chemische Fabrik	1995
Ausgaben 2024 (Brutto, gerundet)	Ausgaben seit Übernahme (Brutto, gerundet)			
10 T€	6.090 T€			
Sanierungskonzept/ erforderliche Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	In 2024 durchgeführt bzw. errichtet		
Bodenaushub bis 6 m u. GOK und Wiederverfüllung, Erkundung An- u. Abstrom, Hydraulische Sicherung der Restbelastungen, GW-Sanierung (Pump-and-Treat)	F+E-Vorhaben, Bodenaushub und Wiederverfüllung, Erkundung An- u. Abstrom, Hydraulische Sicherung der Restbelastungen, Installation Grundwassersanierung	Kontrolle und Wartung der GWRA, GW-Monitoring an Messstellen in Quartär und Tertiär		
Schadstoff	Boden	Bodenluft	Raumluft	Grundwasser
Arsen Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	56.400 mg/kg - -	- - -	- - -	56 mg/l - -
LHKW Kontaminationssituation max. Durchgeführte Analysen 2024 Ausgebrachte Schadstoffmenge 2024	- - -	- - -	- - -	0,26 mg/l - -
Ausführende Firmen				
Ingenieurleistungen	Betrieb/Wartung WAA	Labor/Analytik		
CDM Smith SE, Bickenbach	Züblin Umwelttechnik GmbH, Markgröningen	-		
Bohrarbeiten	Sonstige	Sonstige		
-	-	-		

Nachsorge/Erfolgskontrollen

Projektbezeichnung/ ALTIS-Nummer	Art des ehemaligen Betriebes	Fläche (m ²)	Hauptkontamination	Kontami- niertes Medium
Bad Homburg, Farbenfabrik Vossen 434.001.010-000.005	Farbenfabrik	20.000	Dioxine, LHKW, Schwermetalle	B, GW
Dillenburg-Niederscheld, Frank'sche Eisenwerke 532.006.070-001.066	Deponie	10.500	BTEX, LHKW, PAK, Schwermetalle	B, GW
Frankfurt-Griesheim, Elwenn & Frankenbach 412.000.190-001.002	Quecksilberaufbereitung	2.200	elementares Quecksilber, LHKW	B, BL, GW

Sicherungs-/Überwachungsmaßnahmen

Projektbezeichnung/ ALTIS-Nummer	Art des ehemaligen Betriebes	Fläche (m ²)
Butzbach, Fa. Braubach & Fischer 440.005.020-001.001	Wäscherei, Färberei und chemische Reinigung	840
Darmstadt-Wixhausen, Fa. Schäfer GmbH & Co. KG 411.000.080-001.043	Galvanik	6.500
Frankfurt, Gallusviertel 412.000.110-001.016	Metallbearbeitung	150
Friedberg, Chem. Reinigung, Färbergasse 440.008.040-001.151	Chemische Reinigung	308
Groß-Gerau, Schulstr. 5 433.006.030-001.064	Metallverarbeitung, chemische Reinigung	1.380
Kelsterbach, Fa. Ticono 433.007.000-001.243	Chemiewerk, Kunststoffherstellung	n. b.
Lampertheim, Deponie Im Bachgrund 431.013.020-000.002	Deponie	45.000
Lampertheim, Kies- und Tagebau Fa. Knödler 431.013.020-000.012	Deponie	100.000
Offenbach, Fa. Keller Präzisionsdrehteile 413.000.033-001.480	Metallverarbeitung	2.050
Rüdesheim, Chemische Reinigung Brühl 439.013.040-001.002	Chemische Reinigung	1.370

Erforderliche bzw. laufende Maßnahmen	Bereits abgeschlossene Maßnahmen	Ausgaben bisher (gesamt) Brutto in Teuro	davon Ausgaben 2024 Brutto in Teuro
Bodensanierung, GW-Sanierung, geförderter biologischer Abbau, Monitoring	Bodensanierung, GW-Sanierung, geförderter biologischer Abbau	12.126	13
MNA-Monitoring	Haldensicherung durch Oberflächenabdichtung	3.254	55
Bodensanierung, BL-Sanierung, Sicherungsmaßnahmen, Kontroll-Monitoring zur Sicherungsfunktion	Bodensanierung, BL-Sanierung, Installation Sicherungsmaßnahmen	6.152	10

Hauptkontamination	Kontaminiertes Medium	Erforderliche bzw. laufende Maßnahmen
LHKW	B, GW	Erkundung, GW-Monitoring, Raumluftmessungen
Schwermetalle	B, GW	Erkundung
LHKW	B, GW	Aktenrecherche, GW-Monitoring, Pumpversuch, Isotopenanalytik
LHKW	B, GW	GW-Monitoring
LHKW	GW	GW-Monitoring
TRX	B, GW	Durchführung von Pilotversuchen zur Sanierung durch potenziellen Sanierungspflichtigen (keine Maßnahme durch HIM-ASG)
PAK, PCB, Phenole, Schwermetalle	GW	GW-Monitoring
MKW, PAK, Schwermetalle	B, GW	Erkundung
LHKW, MKW	B, BL, GW	GW-Monitoring, Feldversuch zum biologischen Abbau (Enhanced Natural Attenuation ENA)
LHKW	B, BL, GW	Erkundung gesättigte Zone, Bodenluft-Sanierung

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	Ständiger Ausschuss „Altlasten“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)
AOX	Adsorbierbare organische Halogen-Verbindungen
BBodSchG/BBodSchV	Bundes-Bodenschutzgesetz/Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
B	Boden
BL	Bodenluft
BTEX	Benzol-Toluol-Ethylbenzol-Xylol
DepV	Verordnung über Deponien- und Langzeitlager
Direct-Push-Sondierung (DP)	Erkundungsverfahren mit speziellen Filtersonden zur tiefenorientierten Grundwasserprobenahme
DNAPL	dense non aqueous phase liquid - wasserunlösliche Flüssigkeit mit einer größeren Dichte als Wasser (Schwerphase)
Enhanced Natural Attenuation (ENA)	Stimulierung natürlicher Selbstreinigungsprozesse durch Zugabe von geeigneten Lösungen
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
GW	Grundwasser
GWM(S)	Grundwassermessstelle
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HMLU	Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat
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
OW	Oberflächenwasser
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCDD / PCDF	Polychlorierte Dibenzodioxine / Polychlorierte Dibenzofurane
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
RL	Raumluft
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
Tracerversuch	Hydrogeologische Methode zur Bestimmung der Fließgeschwindigkeit und des Verlaufs von Gewässern
TRI	Trichlorethen
VC	Vinylchlorid
WAA	Wasseraufbereitungsanlage
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

Wichtige Adressen

**Hessisches Ministerium für
Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau,
Forsten, Jagd und Heimat (HMLU)**

Mainzer Straße 80
65189 Wiesbaden
Tel: (0611) 815-0
Mail: poststelle@landwirtschaft.hessen.de

**Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt**

Marburger Straße 91
35396 Gießen
Tel: (0641) 303-0
Mail: poststelle@rpgi.hessen.de

**Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Umwelt Darmstadt**

Wilhelminenstraße 1-3
64283 Darmstadt
Tel: (06151) 12-0
Mail: poststelle@rpda.hessen.de

**Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umweltschutz Kassel**

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

**Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Umwelt Frankfurt**

Gutleutstraße 114
60327 Frankfurt/Main
Tel: (069) 2714-0
Mail: poststelle@rpda.hessen.de

**Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umweltschutz Kassel
Standort Bad Hersfeld**

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

**Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Umwelt Wiesbaden**

Kreuzberger Ring 17 a + b
65205 Wiesbaden
Tel: (0611) 3309-0
Mail: poststelle@rpda.hessen.de

**Hessisches Landesamt für Naturschutz,
Umwelt und Geologie (HLNUG)**

Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden
Tel: (0611) 6939-0
Mail: kontakt@hlnug.hessen.de

**HIM GmbH
Bereich Altlastensanierung
- HIM-ASG -**

Waldstraße 11
64584 Biebesheim
Tel: (06258) 895-3717
Fax: (06258) 895-3322
Mail: asg@him.de

HIM-ASG im Internet

www.him-asg.de
www.him-stadtallendorf.de
[HIM-ASG - YouTube](#)

Titelbild

Sicherung der Altdeponie Eisert -
Stand der Profilierung Ende 2024

Projektübersicht

