

Einkapselung einer ehemaligen Tierkörperverwertungsanstalt mit einer Spundwand

Dipl.-Geol. Dr. Helmut Fels, Dipl.-Geol. Olaf Claußen, Dipl.-Ing. Heinrich Bräckelmann:
SCHIRMER Umwelttechnik GmbH, Mainz

1. Grundlagen und Schadstoffe

Seit Einführung einer wirksamen Seuchengesetzgebung im ausgehenden 19. Jahrhundert in den damaligen deutschen Bundesstaaten (Kgr. Preußen, Kgr. Bayern, Kgr. Sachsen usw.), muss jede Kommunalverwaltung auch Möglichkeiten vorhalten, um tierische Abfälle aus Schlachtbetrieben, Landwirtschaft aber auch normalen Haushalten geregelt beseitigen, ggf. auch weiter verwerten zu können. Hierunter fällt zwangsläufig auch infektiöses Material (Milzbrand, Kolibakterien, Schweinerotlauf, Tetanuserreger, Schweinepest usw.).

Die tierischen Abfallstoffe werden, sofern nicht infektiös, unter anderem zu Tierfutter (Hunde und Katzen), Kraftfutter (Tiermehl) für die Viehzucht, Seifen und Fetten (Schuhcremes) verarbeitet. Früher wurde auch aus den Knochen Leim hergestellt. Häute und Felle wurden, wenn verwendbar, gegerbt. Das sogenannte Freibankfleisch, Fleisch niederer Qualität, stammte ebenfalls von hier.

Die Mitarbeiter hießen Schinder, später Abdecker. Letzterer Begriff leitet sich vom Wort Decke ab, das früher ein Synonym für Fell oder Haut war. Der Betrieb nannte sich „Abdeckerei“, heute neutraler als Tierkörperbeseitigungsanstalt (TBA) bezeichnet

Seit Beginn der 50er Jahre hielt ein neues Wundermittel in solchen Betrieben Einzug, deren Arbeitsabläufe auch die Entfettung von Gegenständen und Oberflächen beinhaltete. Hierzu zählten chemische Reinigungen, Betriebe der metallverarbeitenden Industrie, Werkstätten, fleischverarbeitende Betriebe und natürlich Tierkörperbeseitigungsbetriebe, in denen ebenfalls Fette in großer Menge anfallen. Bei den neu eingeführten Fettlösern handelte sich um eine Gruppe kettenförmiger (aliphatischer) chlorierter Kohlenwasserstoffe (CKW), mit den Hauptkomponenten Tetrachlorethen (PER) und Trichlorethen (TRI). Ebenso in diese Stoffgruppe gehören das Chloroform (altes Narkosemittel), Chloräthan (früher z.B. zur Vereisung in der Zahnmedizin verwendet) und Tetrachlorkohlenstoff (aufgrund seiner nicht brennbaren Eigenschaften gerne bei Chemiebränden zum Löschen eingesetzt).

Die besonderen Eigenschaften resultieren aus der Fähigkeit, aufgrund geringer Oberflächenspannung Fette und Öle sehr wirkungsvoll lösen zu können. Aber auch z.B. normalen Beton problemlos diffusiv durchdringen zu können, wie sich später nach und nach herausstellte. Gesundheitliche Beeinträchtigungen waren zunächst nicht bekannt, ebenso nicht die Eigenschaft, über die Haut resorptiv in den Körper eindringen zu können.

Ende der 70er, Anfang der 80er Jahre häuften sich mit den damals neu entwickelten Analyseverfahren die Hinweise, dass es sich keineswegs um stabile (persistente) Verbindungen handelt, sondern im Boden und Grundwasser teils auch mikrobiologische Prozesse stattfinden, deren Abbaureaktionen zu cis-Dichlorethen (CIS), dann zu Vinylchlorid (VC) schließlich zu Methan führen. CIS und VC sind jeweils flüchtiger und toxischer als das Vorgängerprodukt. VC gilt bei Nachweis bereits in geringer Konzentration als kanzerogen.

Zu den „verrückten“ Eigenschaften zählt auch, trotz der Leichtflüchtigkeit schwerer als Wasser zu sein, bei nicht vorhandener Wasserlöslichkeit. D.h., im Untergrund kommen LCKW in drei Formen vor:

- „In Phase“ an der Sohle eines Grundwasserleiters, weil schwerer als Wasser.
- Als Emulsion an der OK des grundwassererfüllten Porenraums, aus dem es ausgast und in den grundwasserfreien Porenraum des Bodens übertritt, in die sogenannte
- Bodenluft.

Aus diesem Grund sind kombinierte Bodenluft- und Grundwassersanierungen die effektivsten LCKW-Sanierungen.

Sanierungen erfolgen i.d.R. mittels Aktivkohle-Extraktion, Biofiltern, oder auch Kombinationen, bestehend aus Aktivkohleextraktion, Biofiltern, katalytischer Oxidation, Ozonierung, oder allem gemeinsam.

2. Standorthistorie

Der Standort der TBA Sprendlingen liegt ca. 25 km südwestlich von Mainz in der gleichnamigen Ortschaft. Es handelt sich um eine ca. 1,5 Hektar große Fläche an der nordwestlichen Peripherie Sprendlingens, die seit 1904 gewerblich genutzt wird.

1954 erwarb der Zweckverband Tierkörperbeseitigung, eine öffentlich-rechtliche Gesellschaft des damaligen Landkreises Bingen, diese Fläche, um zukünftig hier tierische Abfälle nach dem Tierkörperbeseitigungsgesetz (heute Bio-stoffverordnung) zu verwerten oder zu beseitigen. Die Herstellung von Tiermehl als Kraftfutter erfolgte mittels Dampfdruckkessel („Tiermehlkanone“), in der unter anderem Fette, Felle und Knochen von Proteinen getrennt wurden. Zurückbleibende Fettreste mussten mühsam gesammelt und beseitigt werden. Die Entfettung mit LCKW-Lösemitteln begann dann 1963 und stellte eine erhebliche Arbeitserleichterung dar. Hauptsächlich kam Tetrachlorethen (PER) in großer Menge zum Einsatz.

Um dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) zu entsprechen, folgte 1977 der Bau einer betriebseigenen Kläranlage. Bis dahin wurden die Produktionsabwässer und -dämpfe, „Brüden“ genannt, über ein betriebseigenes Dränagesystem in zwei Feldern im Gelände versickert.

Nur 6 Jahre später, am 24.03.1983, wurde die TBA Sprendlingen stillgelegt.

Zwischen 1989 und 1997 häuften sich die Hinweise, dass ein LCKW-Boden- und Grundwasserschaden vorliegt. Umfassende chemisch-analytische Untersuchungen haben dies schließlich bestätigt.

Am 15.04.1999 startete die Sanierung im Rahmen einer Sofortmaßnahme, aus der relativ schnell hervorging, dass mit einem komplexen, vor allem langfristigen Sanierungsgeschehen zu rechnen ist. Zwei weitere Sanierungsschritte schlossen sich an: Eine Langzeitsanierung, die seit 2001 betrieben wird und über den aktuellen Zeitpunkt hinaus weitergeführt wird, sowie eine ergänzende Maßnahme, als dritter Schritt, zur Anpassung und Optimierung des Sanierungsgeschehens.

2. Geologie und Hydrogeologie

Das Betriebsgelände liegt im Rheinhessischen Hügelland, am nordwestlichen Ende des Rheintalgrabens im sogenannten Mainzer Becken. Die basalen tertiären Bodenschichten bildet der sogenannte Rupelton mit eingelagerten Kalkbänken und durch Erosion stark differenzierter Oberfläche. Wiederverfüllte Rinnen und Runsen verlaufen im Wesentlichen in nördliche bzw. auch südliche Richtung. Die Tonoberkante bildet eine Art morphologisches Hoch und fällt nach Norden bzw. nach Süden ab. Im südlichen Bereich liegt die Tonoberkante bei ca. 10 m unter GOK, im Norden bei weniger als drei Meter. Über dem Ton

folgen eiszeitliche (pleistozäne) Sande und Kiese (Wiesbachtterrassen) des Quartärs. Über Sanden und Kiesen folgen teils Löß und Lößlehm, teils Erdaushub, Bauschutt, letztere stellenweise vermergt mit Verfüllungen aus der Tierkörperverwertung. Abbildung 1 zeigt einen geologischen Schnitt quer durch das TBA-Gelände.

Die hydrogeologischen Verhältnisse sind schwierig. Es handelt sich vor allem um Schicht- und Stauwasser. Selbst in den wasserführenden Schichten liegt der k_f -Wert (Durchlässigkeitsbeiwert) vielfach unter 10^{-5} m/s. Dieses korrespondiert mit einer für Mitteleuropa äußerst niedrigen Jahresniederschlagsmenge von ca. 550 mm.

3. Sanierung

Die höchsten 1999 gemessenen LCKW-Konzentrationen kulminierten im Grundwasser vor Sanierungsbeginn bei 150.000 $\mu\text{g/l}$. Die Gehalte im Grundwasser lagen schließlich bei 77.000 $\mu\text{g/l}$, in der Bodenluft im Extrem bei 1.576 mg/m^3 und im Mittel bei ca. 100 mg/m^3 . Als Reinigungszielwerte wurden für die Abluft der Sanierungsanlage 20 mg/m^3 und für das gereinigte Grundwasser 10 $\mu\text{g/l}$ von der zuständigen Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd festgelegt.

Diese Vorgaben flossen in den Änderungsbescheid vom 13.07.2001 zur Erweiterung der Sanierungsmaßnahme ein, den 2. Sanierungsschritt. Diese läuft im Prinzip unverändert bis heute (2008) und wird noch einige weitere Jahre fortzusetzen sein.

Parallel hierzu wurden LCKW-Belastungen im Umfeld des Betriebsgeländes festgestellt.

- In der Gemarkung „Am Karlszehnten“ im Süden
- Kanalstauraum vor Einmündung in den Wiesbach im Norden
- Trasse der Umgehungsstraße im Westen

Für den zweiten Sanierungsschritt, wurden 11 Bodenluftpegel, 9 Grundwasserpegel zur Sanierung und eine Sickerrigole zur Wiedereinleitung gereinigten Grundwassers eingerichtet. Bis 2007 sanken die LCKW-Spitzenbelastungen des Grundwassers innerhalb des Betriebsgeländes auf immerhin 20.473 $\mu\text{g/l}$, im Schnitt auf 8.462 $\mu\text{g/l}$. Die höchsten Belastungen der Bodenluft waren auf 145 mg/m^3 abgesunken, die Durchschnittsgehalte auf 18 mg/m^3 .

In den Jahren unmittelbar vor und nach 2007 lagen die LCKW-Belastungen in den Nachbarliegenschaften in folgender Größenordnung:

- Am Karlszehnten: 160 µ/l (2006) und 6 µ/l (2008)
- Neue Umgehungsstraße: 95 µg/l und 0,80 mg/m³ (2007)
- Übergang Kanalstauraum in den Vorfluter Wiesbach: 23,8 µg/l (2007)
- Bau von 3 neuen Beobachtungspegeln extern (2 vis-à-vis „Am Karlszehnten“, einer in Kreiselnähe)
- Optimierung der laufenden Flächensanierung (BAUER Umwelttechnik GmbH) unter Anpassung an die neue Situation (qualitative wie quantitative Änderung der Grundwasserabstromverhältnisse).

Bis zum Oktober 2008 waren hierbei im Betriebsgelände 850 kg LCKW aus dem Stau- und Schichtwasser extrahiert und 1.430 kg LCKW über die Bodenluft aus dem Untergrund entfernt worden, zusammen 2.28 µg.

Ab 2005 begann die Sanierungseffizienz, gemessen an den Überwachungspegeln, abzunehmen und warf Fragen zur Optimierung des Sanierungskonzeptes auf. Diese, auf den bisherigen Sanierungsverlauf aufbauenden Überlegungen, fanden Eingang in einen Förderantrag, dessen Kern eine hydraulische Einkapselung des Betriebsgeländes als Schadenseintragsbereich bildet: Methode Einbau einer Stahlpundwand.

Zur Teilfinanzierung ist ein Antrag auf Förderung an das Land Rheinland-Pfalz gestellt worden.

Das Land Rheinland-Pfalz bewilligte den Förderantrag am 19.09.2007 mit einem Gesamtförderzuschuss von ca. 0,5 Mio €. Der Genehmigungsantrag zur Sanierungserweiterung wurde am 23.11.2007 gestellt und am 17.03.2008 formal bewilligt.

5 Ergänzende Sanierungsmaßnahme

Da die ebenfalls überwachten LCKW-Belastungen außerhalb des Betriebsgeländes bis 2007 entscheidend abgesunken waren, bildete dieser Sachverhalt ein weiteres Argument für die Einkapselung des Betriebsgeländes als Schlüsselmaßnahme, um einerseits weitere Schadstoffemissionen aus dem Betriebsgelände in den Untergrund der Nachbarschaft zu unterbinden und andererseits im Betriebsgelände die laufenden Maßnahmen zu optimieren. Ergänzendes Maßnahmenpaket:

- Einbringen einer Stahlpundwand im Ringchluss,
- Entfernung von 2 Tierkörperverfüllungen (Boden, tierische Reste mit Restinfektionsrisiko und LCKW),
- Bau eines Sanierungsbrunnens im Betriebsgebäude, um evtl. Belastungen unter dem Fundament erfassen zu können.
- Bau eines weiteren Sickerschachtes innerhalb der Liegenschaft,
- Bau von zwei Rigolen extern (Rigole 5 und Rigole 8) zur Entnahme von Grundwasser außerhalb der Spundwand,

In Abbildung 2 sind das Betriebsgelände mit Sanierungseinrichtungen dargestellt.

5.1 Spundwand – Einbauhindernisse

Die schließlich realisierte Spundwandtrasse besitzt eine Länge von ca. 430 m und bildet ein in sich geschlossenes System:

Ausgewählt wurde:

- Spundwandbohlentyp Larssen 703K
- Doppelbohlen mit zusammen 1.400 mm Profilbreite (Abb. 3)
- Gewicht 103 kg/m²
- Wandstärke 10 mm
- Ohne Beschichtung
- Mit Schlossdetektoren (Abb. 4)
- Geschützte Detektorenverkabelung (Abb. 5)
- Schlossversiegelung mit plastischer, langsam aushärtender Dichtmasse

Nach vorangehender Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde konnte zwischen dem 15. und 28.02.2008 die Spundwandtrasse und weitere lokale Sanierungsbereiche vom Bewuchs befreit werden (u.a. ca. 40 Pappeln, 30 bis 40 m hoch). Dieses wurde notwendig, da der vorgesehene Ausführungszeitraum (ca. Mai bis Herbst 2008) in die Setz- und Brutzeit fiel. 3 Walnussbäume und eine ca. 800 m² große Baum- und Buschgruppe waren zu erhalten.

Um einen ungehinderten Einbau im Trassenverlauf zu ermöglichen, war nicht nur die eigentliche Trasse in ca. 1 m Breite freizuräumen, sondern die Arbeitsbreite des Rammgerätes war auch als Minimalbreite zu berücksichtigen. Im Einzelnen lagen folgende Bauhindernisse vor:

- Steuer- und Förderleitungen der parallel laufenden Sanierung (Abb. 6)
- Baumstümpfe und Wurzelstöcke
- Fundamente der Zaunpfosten
- Telefon-, Strom- und Wasserleitungen
- Trafostation (Abb. 7)
- 2 Gasleitungen (in Betrieb, Abb. 8)
- In die Trasse hineinragende Außenfassadenteile mehrerer Kläranlagenbauten (Pumpenhaus, Belebungsbecken, Pufferbecken Abb. 9).

Die in die Trasse hineinragenden Baumstümpfe und Wurzelstöcke größer 10 cm Durchmesser mussten vor Rammbeginn beseitigt werden (Kleinbagger, Radlader). Geringere Durchmesser wurden, ohne Beschädigungen an der jeweiligen Bohle hervorzurufen, mittels der Spundwandbohlenkante während des Einbaus gekappt.

Leitungen der laufenden Sanierung waren mittels Leitungsbrücken bzw. Überfahrungen, durch Neuverlegen, aber auch temporäre Stilllegung zu sichern.

Die Leitungsführungen um das im Süden an der Liegenschaftsgrenze errichtete, im Betrieb befindliche Trafobüro, mit zusätzlicher Telefon- und einer Wasserleitung, mussten mit Kleinbagger, schließlich Handschachtung, freigelegt, die Leitungen temporär stillgelegt und demontiert werden.

Ein großes Hindernis bildeten zwei entlang der nördlichen Liegenschaftsgrenze, noch innerhalb des Geländes verlegte Gasleitungen (Rohrleitungssohle ca. 2 m u. GOK). Diese konnten nicht außer der Reihe abgeschaltet oder verlegt werden. Als Konsequenz war einerseits die Spundwandtrasse in das Betriebsgelände hineinzuverlegen war, um die sonst unumgängliche Gasleitungsquerung zu vermeiden. Andererseits reichte der Platz zwischen den drei Kläranlagenbauwerken und den beiden Gasleitungen nicht aus, um die Spundwand einzubauen. Erschwerend kam hinzu, dass gleichzeitig noch ein parallellaufender Entspannungsgraben anzulegen war, der während des Einbaus den Druck auf die Gasleitungen abfangen sollte. Die Arbeiten entlang der Gasleitungstrasse wurden von der zuständigen RWE-Wartungsabteilung in Bad Kreuznach vor Ort begleitet und unterstützt.

Nicht vorgesehen war zunächst der Rückbau einzelner Bauwerke der erst 1977 errichteten und mit der Anlagenschließung 1983 wieder außer Betrieb genommenen Kläranlage. Die Fundamente bzw. die Außenfassade dreier Bauwerke ragten jedoch so in den Trassenverlauf hinein, dass ein Rückbau dieser störenden Objekte unvermeidlich wurde. So wurden das Pumpenhaus, das Puffer- und das Belebungsbecken abgebrochen. Bei der Leitungsdemontage im Pumpenhaus fielen zusätzlich schwach gebundene, asbesthaltige Flanschdichtungen sowie asbesthaltige FH-Türen an. Ein Linde-Flüssigsauerstoffhochtank, ist noch zu demonstrieren, um die gewonnene Freifläche zu arondieren.

5.2 Spundwand – Leistungsspektrum

Die Spundwand-OK setzt ca. 0,5 m unterhalb der lokalen Geländeoberkante (GOK) an. Zwecks ungestörten Einbaus wurde der Oberboden abgezogen. Die Geländeoberkante war bereits an fixen unveränderlichen Punkten eingemessen worden (Lage und Höhe). Mit der Oberkante der eingebauten Bohlen wurde entsprechend verfahren, um einen verlässlichen Bezugspunkt auch zur individuellen, absoluten Einbautiefe der einzelnen Stahlbohlen zu erhalten.

Für den Einbauverlauf ist vorab ein Rammplan konzipiert worden. Dieser Rammplan berücksichtigt alle Einzelbohlen mit Eckstücken. Um die passenden Spundbohlenlängen zu erhalten, sind alle bekannten Sondierergebnisse zusammengetragen und in ein räumliches Modell des Geländes eingebracht worden. Entsprechend dieses Modells sind die Spundwandbohlen auf Passlänge vorgefertigt worden. Die passgenaue Lieferung erfolgte entsprechend des Arbeitsfortschrittes. Die Einzelbohlen kamen bereits sortiert und nummeriert entsprechend ihres Einbauortes auf der Baustelle an (Abb. 9 und 10).

Der Einbau erfolgte nicht als klassisches Rammverfahren (Schläge mittels Rammbar: sehr lärmintensiv), sondern mittels Vibrationsverfahren. Für die ca. 500 m entfernte, geschlossene Wohnbebauung, waren die Arbeiten nicht mehr wahrnehmbar. Da zudem nur werktags zwischen 7 und 19 Uhr gearbeitet wurde, kam es zu keinen Anliegerklagen. Unangenehm war es ausschließlich für ein auf dem Gelände (im Weißbereich) wohnendes Pächterehepaar, da die Osttangente der Spundwandflucht bis auf 10 m Distanz an das gepachtete Wohngebäude heran- und vorbeiführte.

Durch die im Vorfeld konsequente Freimachung der Trasse konnten die Arbeiten innerhalb von 10 statt 15 kalkulierter Arbeitstage (AT) erledigt werden:

- ca. 430 m Spundwandtrasse,
- ca. 2.430 m² eingebauter Spundwandfläche,
- in 10 AT.

Die Steuerung und Kontrolle des Einbaus nimmt der Geräteführer des Spezialtiefbaugerätes nach Rammplan vor, (Bagger mit hydraulischem Vibrator als Vorsatzgerät). Der Einbau der Bohlen erfolgt zentimetergenau bis ca. 0,75 m unterhalb der Rupelton-Oberkante. Über ein Monitor kann der Geräteführer Einbautiefe, Eindringwiderstand und intakte Schlossdichtung überwachen und steuern. Hierbei muss jedoch nicht jede Doppelbohle sensorisch ausgestattet sein (Abb. 11 und 12).

Ein entscheidender Vorteil dieses Verfahrens ist die elektronische Dokumentation, die für jede einzelne Doppelbohle vorgenommen werden kann. Hierbei werden folgende Daten registriert:

- Baustelle/Ort
- Auftragnehmer, Auftraggeber
- Gerätetyp
- Bauausführung: Bohlen-Nr., Datum, Beginn, Ende und Dauer des Einbaus
- Einbindetiefe unter Bohlen-Oberkante
- Zeitdiagramm: Rütteldruck [bar] und Arbeitsfortschritt [Tiefe in m bezogen auf den Tagesgang]
- Tiefendiagramm: Rüttelwerk [bar] und Geschwindigkeit [cm/min]

Siehe auch Abb. 13.

5.3 Sanierungserfolg

- Kein weiterer Schadstoffaustritt durch Spundwand-Ringschluss.
- Steuerung des hydraulischen Regimes innerhalb der durch die Spundwand abgekapselten Liegenschaft.
- Optimierung der Langzeitsanierung (BAUER Umwelt GmbH).
- Auffinden und Beseitigung von einem bis dato unbekanntem LCKW-Eintragsbereich der ehemaligen Kläranlage (mit ca. 1 m³ LCKW-haltigem Schlamm gefüllter Betonschacht, LCKW-Gehalt bis ca. 6.000.000 µg/kg).
- Beseitigung von 2 Tierkörperverfüllungen.
- Einbeziehung des Untergrundes unterhalb des Betriebsgebäudes durch einen neuen Sanierungsbrunnen.
- Insgesamt bis Oktober 2008 ca. 2,3 Mg LCKW gezielt extrahiert.

6 Ausblick

Nach Abschluss dieser ergänzenden Maßnahmen im Herbst 2008 sowie der Anpassung und Modifizierung der Langzeitsanierung an die neue Situation, wird die Sanierungsentwicklung im Monatsrhythmus weiter analytisch überwacht und aufgezeichnet. Mit der Gemeinde Sprendlingen ist sowohl als Träger öffentlicher Belange als auch als Anlieger bereits am 02.07.2008 anlässlich einer Sitzung des Gemeinde-Umweltausschusses vereinbart worden, den weiteren Sanierungsfortschritt nach Ablauf eines Jahres, also Ende 2009, der Öffentlichkeit vorzustellen. Erst dann kann aufgrund der schwierigen Bodenverhältnisse mit eher geringen Durchlässigkeitsbeiwerten eine realistische Einschätzung über die langfristige Entwicklung in den Folgejahren abgegeben werden. Allerdings zeigen bereits die im September erfolgten

Messungen eine erfreuliche Entwicklung. Innerhalb des durch die Spundwand hydrologisch isolierten Geländes, beginnen sich offenkundig die Schadstofffahnen in Richtung der Schadstoffeintragszentren zurückzuziehen. Außerhalb der Spundwand nimmt ebenfalls die Restbelastung weiter ab. Von der Entwicklung in den nächsten 2 bis 4 Jahren hängt ab, wann die Sanierung tatsächlich beendet werden kann. Ein späteres Ziehen der Spundwände ist bisher nicht ins Auge gefasst worden, ist auch aus heutiger Sicht nicht notwendig.

7. Zusammenfassung

Seit dem Jahr 1904 wird das Gelände der späteren TBA Sprendlingen gewerblich genutzt. 1954 wurde der Betrieb als Tierkörperbeseitigungsanstalt aufgenommen. 1963 wurde der Produktionsprozess umgestellt und LCKW (vor allem Tetrachlorethen = PER) in großen Mengen als Fettlöser eingesetzt. Lange Zeit sind LCKW-haltige Brüden und Abwässer in zwei Drainageflächen versickert worden. 1977 wurde eine Kläranlage gebaut. Im März 1983 wurde im Rahmen der Neuorganisation und Konzentration auf wenige moderne Betriebsstätten auch die TBA Sprendlingen geschlossen.

In den 80er Jahren mehrten sich die Hinweise auf einen LCKW-Schaden in Boden und Grundwasser mit Spitzenbelastungen im Grundwasser bis zu 150.000 µg/l und bis zu 1.500 mg/m³ in der Bodenluft. Die 1999 eingeleitete Sofortmaßnahme ermöglichte eine Absenkung auf 77.000 µg/l (1. Sanierungsschritt). Mit Änderungsbescheid wurde 2001 die in der Fläche wirkende Langzeitsanierung als kombiniertes Bodenluft- Grundwasserverfahren mit Stripkolonne und nachgeschalteten Aktivkohlefiltern installiert (Grundwasser-Sanierungsbrunnen, 11 Bodenluft-Sanierungspegel, ein Reinfiltrationsschacht). Bis Oktober 2008 konnten aus Boden und Grundwasser ca. 2,3 Mg LCKW entfernt werden. Die Spitzenbelastungen des Grundwassers waren auf ca. 20.400 µg/l in der Spitze, im Schnitt auf ca. 8.400 µg/l abgesunken. Die Belastungsspitzen der Bodenluft lagen bei 148 mg/m³, die Durchschnittswerte waren auf 18 mg/m³ LCKW, d.h. unter den Sanierungszielwert von 20 mg/m³ LCKW gefallen. Da die Sanierungseffizienz seit 2005 zu stagnieren begann, war im Jahr 2007 der Zeitpunkt erreicht, um die laufende Sanierung zu optimieren und an die inzwischen erzielten Erkenntnisse anzupassen. Finanziert wurde dies mittels eines durch das Bundesland Rheinland Pfalz bewilligten Förderantrages, mit einem Zuschuss in Höhe von ca. brutto 0,5 Mio € bei einer Gesamtsanierungssumme von knapp 1 Mio €/Brutto.

Kern des umzusetzenden Optimierungskonzeptes war die Einkapselung mittels Stahlpundwand, ergänzt durch 3 externe Kontrollpegel, 2 externe Rigolen mit Schacht und einen internen Versickerungsschacht.

Hinzukam ein Sanierungsbrunnen innerhalb des alten Betriebsgebäudes, der Austausch von 2 Tierkörperverfüllungen und als Nebeneffekt mussten drei Kläranlagenbauten rückgebaut und ein bis dahin nicht bekannter, mit LCKW-haltigem Schlamm gefüllter Betonschacht, gereinigt werden. Mit der Demontage des Linde O₂-Tanks und der Erneuerung des Sicherheitszauns endet die ergänzende Maßnahme im November 2008.

Nach einer technischen Anpassung der Langzeitsanierung an die aktuelle Situation im September 2008, befinden wir uns derzeit in einer Umstellungsphase, da mit der Spundwand erheblich in das hydrologische System eingegriffen worden ist und sowohl den Grundwasser oberstrom als auch die Richtung des Grundwasserabstroms beeinflusst.

Ende 2009 soll ein erstes Resumée gezogen und die Ergebnisse vorgestellt werden.

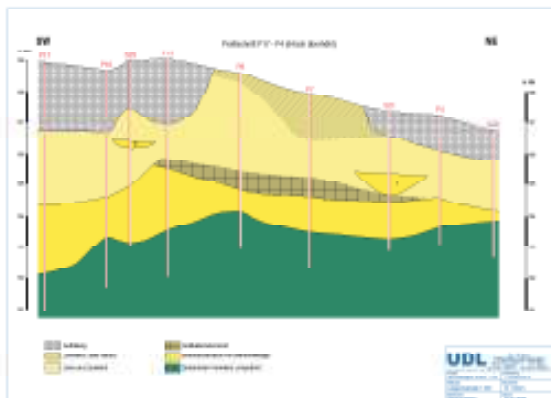


Abbildung 1: Geologischer Profilschnitt



Abbildung 2: Planskizze der TBA



Abbildung 3: Doppelstahlbohle (eingebaut)



Abbildung 4: Schlossdetektor



Abbildung 5: Detektorenverkabelung



Abbildung 6: Grundwasser Steuer- und Förderleitungen



Abbildung 9: Betonfundamente behindernder Kläranlagenbauten



Abbildung 7: Trafostation



Abbildung 10: Vibrationsaggregat



Abbildung 8: Gasleitungen



Abbildung 11: Einbaukontrolle

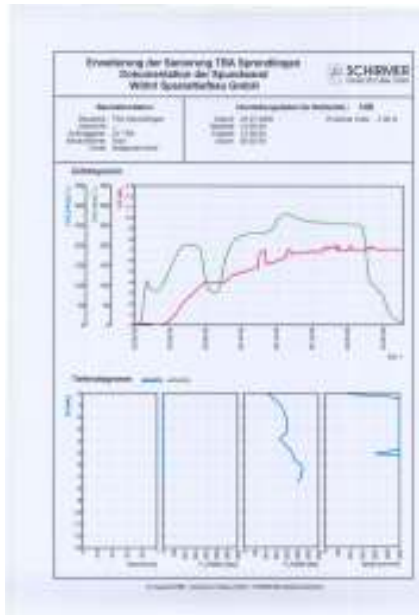


Abbildung 12: Digitales Protokoll Bohle Nr. 148



Abbildung 13: Rammplan TBA Sprendlingen