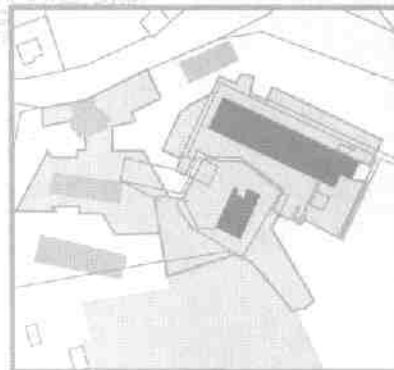
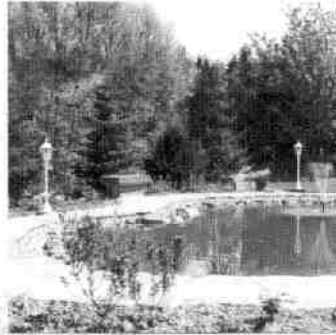


MOSAL

- Kurzfassung -

Modellhafte Sanierung von
Altlasten am Beispiel des
TNT-Sanierungsprojektes
Stadtallendorf / Hessen



HESSISCHES MINISTERIUM
FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT
UND FORSTEN

Impressum

Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt,
Landwirtschaft und Forsten

Texte: ahu - Büro für Hydrogeologie
und Umwelt GmbH, Aachen

Hessische Industriemüll GmbH -
Bereich Altlastensanierung
Projektleitung Stadtallendorf

Graphik: püschel graphik, Aachen

Fotos: HIM-ASG

Layout: püschel graphik, Aachen

1. Auflage: April 2000, 200 Exemplare

weitere Exemplare bei: HIM-ASG
Projektleitung Stadtallendorf
Müllerwegstannen 46
35260 Stadtallendorf

1. Einleitung

Das damalige Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) hatte im Rahmen der Ausschreibung vom 08.06.1989 die Möglichkeit eröffnet, „Modellhafte Sanierungen von Altlasten“ mit finanzieller Unterstützung (Zuwendung) des Bundes im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens durchzuführen. Aufgrund des Antrages des Regierungspräsidiums Gießen vom 29.03.1990 hat das damalige BMFT u.a. das „*TNT-Sanierungsprojekt Stadtallendorf*“ ausgewählt.

Das Vorhaben wurde in zwei Phasen durchgeführt:

Phase 1 lief bis Mitte 1994 und sollte mit der Sanierung von zwei Teilflächen im DAG-Gelände beendet werden. Eine Realisierung dieses Ziels war jedoch aufgrund veränderter Randbedingungen für die Bodensanierung nicht möglich. Die durchgeführten Arbeiten wurden in einem Abschlussbericht dokumentiert.

1995 wurde der Antrag für die **Phase 2** gestellt. Mit den Sanierungsarbeiten sollte 1996 begonnen werden. Gegenstand der Phase 2 des Vorhabens war der vollständige Prozess der Planung und Umsetzung der Sanierung eines (Teils eines) Planungsraumes des Rüstungsaltsstandortes Dynamit AG (DAG) Stadtallendorf.

Als inhaltliche Schwerpunkte der Phase 2 des Vorhabens wurden im Verlängerungsantrag hervorgehoben:

Schwerpunkt: Sanierungsmanagement
• Projektmanagement und Altlastensanierung
• Administratives Projektmanagement
• Sanierungsüberwachung und Qualitätssicherung
• Dokumentation und Bilanzierung von Auswirkungen der Sanierung
Schwerpunkt: Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit
• Sanierungsvereinbarungen mit den einzelnen Grundstückseigentümern
• Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit
Schwerpunkt: Sanierungsplanung
• Nutzungsbezogene Sanierung und Grundwasserschutz
• Prioritätenbildung bei der Sanierung
• Entwicklung und Erprobung eines integrierten Planungsprozesses für die städtebauliche Planung und Altlastensanierung
Schwerpunkt: Grundstückssanierung
• Durchführung grundstücksbezogener Sanierungsmaßnahmen
Schwerpunkt: Dekontamination, Bodenmanagement, Sprengstoffentsorgung
• Entwicklung und Umsetzung eines effektiven Boden- und Bauschuttmanagements
• Dekontamination hoch belasteter Böden
• Dekontamination niedrig belasteter Böden
• Bergung, Lagerung und Entsorgung explosionsgefährlicher Materialien
Schwerpunkt: Kanäle
• Erkundung und Sanierung des Kanalsystems

2. Der Rüstungsaltsstandort Stadtallendorf

Historische Nutzung

In Allendorf (Landkreis Marburg-Biedenkopf, Hessen) befanden sich bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges Sprengstoff-(TNT-)Produktionsanlagen der Firmen Dynamit AG (DAG) und WASAG.

Ab 1938 entstand die größte TNT-Produktionsstätte der deutschen Rüstungsproduktion. Im DAG-Gelände wurden bis zur Stilllegung des Werkes am 27.03.1945 ca. 130.000 Tonnen Roh-Trinitrotoluol (TNT) produziert und zur Bomben- und Granatenfüllung verarbeitet bzw. zur Munitionsfertigung verschickt. Im Werk Herrenwald wurden ca. 100.000 Tonnen Sprengstoff abgefüllt.

Beide Werksgelände umfassten jeweils eine Fläche von ca. 400 ha. Im DAG-Gelände wurden für die Produktion insgesamt 430 massive, zu Tarnzwecken mit bepflanzten Dächern versehene Gebäude und Hallen errichtet (vgl. Abb. 1). Darüber hinaus existierten ca. 60 km innerbetriebliche Abwasseranlagen und ein 24km langer Abwasserkanal zur Lahn für die täglich bis zu 6.000 m³ hochgiftiger Abwässer.

Aktuelle Nutzung

Das DAG-Gelände ist im Flächennutzungsplan der Stadt Stadtallendorf als Wohnsiedlungsfläche, gemischte Baufläche und Industrie-/ Gewerbegebiet dargestellt. Die Grenze des beplanten Innenbereichs entspricht der ehemaligen Werksgrenze der DAG. Die umliegenden Flächen sind entweder forst- oder landwirtschaftliche Flächen.

Das gesamte DAG-Gelände befindet sich innerhalb der Wasserschutzzone III A. Die Grenze des beplanten Innenbereichs entspricht weitgehend der Grenze der Wasserschutzzone II. Die Brunnenanlagen befinden sich in etwa 400 bis 500 m Entfernung vom Rand des ehemaligen Sprengstoffwerks.

Das DAG-Gelände weist heute eine ausgeprägte Gemengelage zwischen Wohnen und Gewerbe / Industrie auf. Darüber hinaus sind auch bewaldete oder brachliegende Trümmergrundstücke anzutreffen. Heute leben mehr als 4.000 der 21.000 Einwohner von Stadtallendorf auf Grundstücken, die ehemals der Sprengstoffproduktion dienten. Mehr als 8.000 Menschen arbeiten in Betrieben, die auf derartigen Flächen entstanden. Als Gewerbe- und Industriestandort hat das DAG-Gelände überregionale Bedeutung.

Untergrundverhältnisse

Der Untergrund des DAG-Geländes wird durch Formationen des Buntsandsteins aufgebaut, die aus Wechsellagerungen von Ton- und Sandsteinen bestehen. Im Untergrund entsteht dadurch ein hydrogeologischer Stockwerksbau mit drei Grundwasserstockwerken. Das DAG-Gelände wird durch überwiegend Nord-Süd- und Nordost-Südwest-verlaufende Störungen in ein Schollenmosaik unterteilt.

Der hydrogeologische Stockwerksbau wird durch das Schollenmosaik beeinflusst. Bei tektonischen Versätzen der grundwasserstauenden Schichten und an tektonischen Fenstern bestehen hydraulische Verbindungen zwischen den Grundwasserstockwerken.

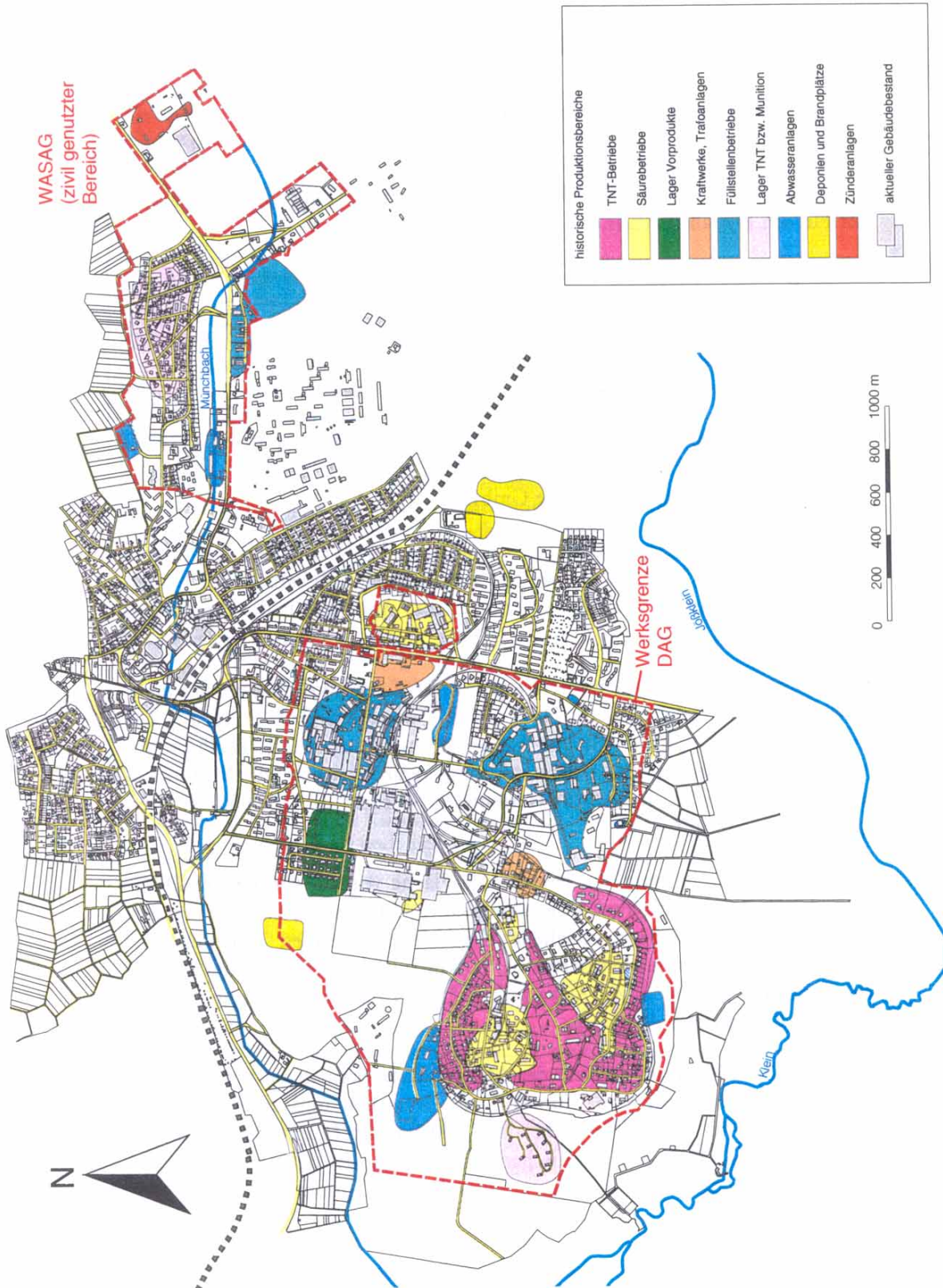


Abb. 1: Lageplan und historische Nutzung DAG-Gelände

Die Grundwasserqualität im 1. Stockwerk ist durch die sprengstofftypischen Schadstoffe beeinträchtigt. Im 2. Stockwerk treten wegen der Potenzialsperre vermutlich nur im oberen Bereich Belastungen auf. Das 3. Stockwerk ist nach gegenwärtigem Kenntnisstand unbelastet. Die Förderbrunnen des Wasserwerks beziehen den Hauptteil des zu Trinkwasser aufbereiteten Grundwassers aus dem 2. und 3. Grundwasserstockwerk.

Altlastensituation

Der Rüstungsalstandort Stadtallendorf ist in seiner Gesamtheit eine altlastverdächtige Fläche im Sinne des Hessischen Altlastengesetzes (HAltlastG) vom 20.12.1994.

Ergebnis der Erkundungen und deren Bewertung ist, dass das DAG-Gelände bereichsweise so stark mit Schadstoffen belastet ist, dass die menschliche Gesundheit gefährdet ist. Insbesondere über den Boden (Anbau von Nutzpflanzen) können die Schadstoffe den Menschen erreichen und zu Schädigungen führen. Eine langfristig wirksame Sanierung ist daher erforderlich. Die festgestellten Grundwasserbelastungen mit sprengstoffspezifischen Schadstoffen zeigen, dass auch eine sanierungsbedürftige Grundwasserkontamination besteht.

3. Sanierungsleitbild

Oberziel der Sanierung ist die erfolgreiche, d.h. ökonomisch effiziente, ökologisch wirksame und sozial verträgliche Durchführung einer nutzungsbezogenen Sanierung. Generelle Ziele für die räumliche Entwicklung sind die Erhaltung des Rüstungsalstandortes als Wohn- und Gewerbestandort sowie die langfristige Erhaltung der Trinkwassergewinnung. Wichtiges organisatorisches Ziel ist die umfassende Information und Beteiligung der Betroffenen und der Öffentlichkeit.

Die einzelnen sanierungsbezogenen Ziele sind in einem Sanierungsleitbild zusammenfassend dargestellt (Abb. 2). Das Sanierungsleitbild besteht aus folgenden Elementen:

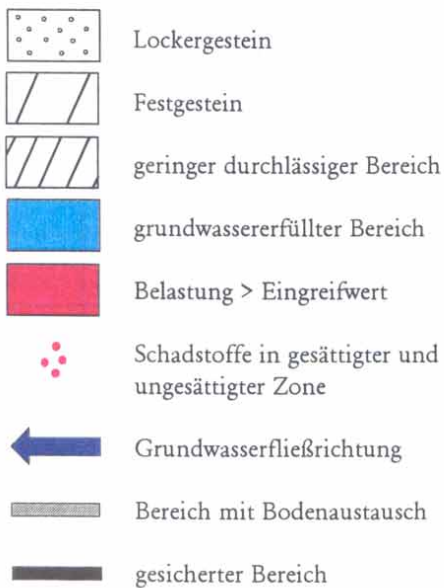
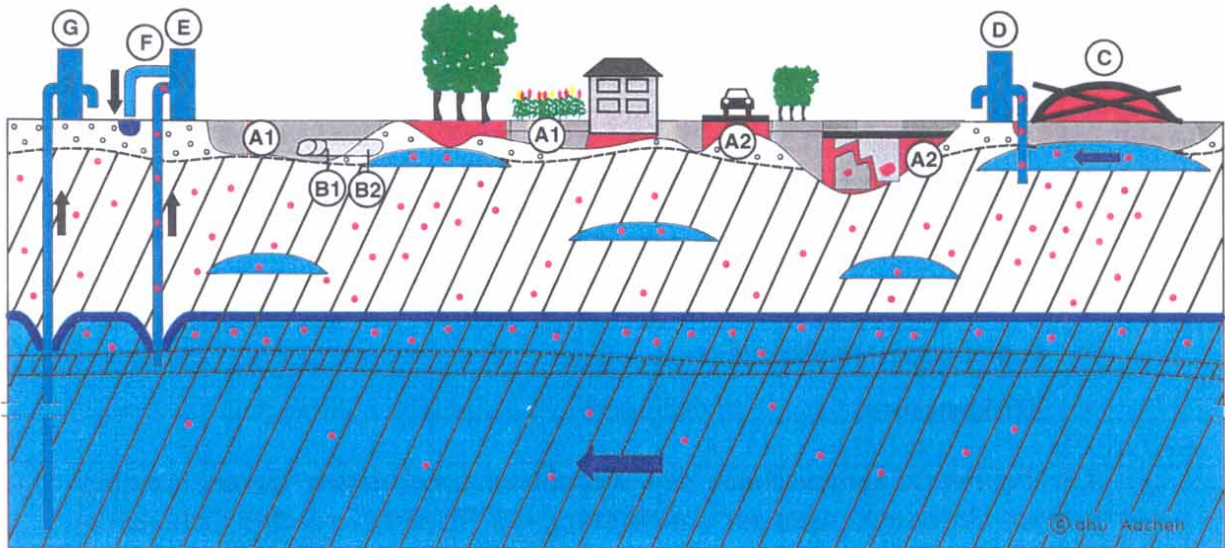
Eine **nutzungsbezogene Sanierung** erfolgt bei Überschreitung der nutzungsbezogenen Eingreifwerte für sprengstofftypische und nichtsprengstofftypische Bodenbelastungen bezogen auf das Nutzungsziel. Die Sanierung umfasst bei Wohnnutzungen oder ähnlich sensiblen Nutzungen einen Bodenaustausch bis in 1 m Tiefe mit unbelastetem Boden (s. Pkt. A in Abb. 2).

Eine **grundwasserbezogene Sanierung** wird bei Überschreitung von grundwasserbezogenen Eingreifwerten durchgeführt. Hierbei wird ein Bodenaustausch in der Regel bis in eine Tiefe von 3 m vorgenommen (s. Pkt. A in Abb. 2).

Belastete, zukünftig nicht mehr genutzte **Kanalabschnitte** werden nach Erkundung gereinigt und stillgelegt oder sie werden im Rahmen der Bodensanierung aufgenommen (s. Pkt. B in Abb. 2). Soweit Kanalabschnitte zukünftig genutzt werden, werden sie gereinigt und anschließend den Nutzern übergeben.

Die **hydraulische Sicherung** wird so intensiv betrieben, dass ein Zustrom belasteten Grundwassers zu den Brunnen des Zweckverbandes Mittelhessische Wasserwerke verhindert wird. Darüber hinaus soll der Abstrom belasteten Grundwassers aus dem Bereich des Rüstungsalstandortes minimiert werden (siehe Pkte. D bis G in Abb. 2).

Sanierungsleitbild



- A1** Beseitigung sprengstoffspezifischer Bodenbelastungen > Eingreifwert, in der Regel bis max. 3 m Tiefe (im Einzelfall tiefer 3 m)
- A2** Sicherung sprengstoffspezifischer Bodenbelastungen, z.B. durch Versiegelung oder Einbau von Sicherungselementen
- B** Beseitigung/Reinigung belasteter Kanalabschnitte
 - B1** im Zusammenhang mit anderen Sanierungsmaßnahmen
 - B2** als eigenständige Maßnahme
- C** Beseitigung der Tri-Halde
- D** lokale hydraulische Sicherung der Tri-Halde
- E** erweiterte hydraulische Sicherung des DAG-Geländes (2. Grundwasserstockwerk)
- F** Einleitung gereinigten Wassers der hydraulischen Sicherung in Oberflächengewässer
- G** Trinkwassergewinnung

Abbildung nicht maßstabsgerecht

Abb. 2: Sanierungsleitbild

Auf Grundlage der gutachterlich vorgeschlagenen nutzungsbezogenen Boden-Handlungswerte wurden durch die zuständigen Behörden (RP Gießen in Zusammenarbeit mit RP Kassel) Boden-Handlungswerte und Sanierungszielwerte für sprengstofftypische Verbindungen entwickelt. Die Handlungs- und Sanierungszielwerte umfassen: Prüfwerte, Eingreifwerte, Sanierungszielwerte und Rückbauwerte. Für die nutzungsbezogene Bewertung wurden TNT-Toxizitätsäquivalente ermittelt (Einheit: mg TNT-TE/kg Trockensubstanz). Die nutzungsbezogenen Eingreifwerte betragen für:

Wohnen	≥ 20 mg TNT-TE/kg TS,
Gewerbe	≥ 40 mg TNT-TE/kg TS,
Wald/Brache/Verkehrsfläche	≥ 80 mg TNT-TE/kg TS.

4. Projektmanagement

Komplexe Projekte wie die Sanierung des DAG-Geländes können nur mit Hilfe des Projektmanagements erfolgreich durchgeführt werden. Eingeführte Methoden des Projektmanagements wurden an die besonderen Bedingungen der Gestaltung eines Planungsprozesses unter Einbeziehung und Mitwirkung vieler Beteiligter mit unterschiedlichen Interessen angepasst und weiterentwickelt. Auch auf behördlicher Seite wurde ein administratives Projektmanagement aufgebaut.

Projekthandbuch

Das Projekthandbuch bildet die „Geschäftsgrundlage“ für das Regierungspräsidium Gießen – Abteilung Staatliches Umweltamt Marburg (RPU Mr) – als Vertreter des Auftraggebers Land Hessen und für die Hessische Industriemüll GmbH – Bereich Altlastensanierung (HIM-ASG) – als vom Land Hessen beauftragter Sanierungsträger.

Das Projekthandbuch dokumentiert Ziele, Aufbauorganisation und inhaltliche Strukturierung des Projektes sowie grundlegende Vorgehensweisen und Sachverhalte. Es befasst sich nicht mit der operativen Umsetzung. Diese ist Gegenstand der Detailplanung einzelner Aufgabenpakete. Die Inhalte des Projekthandbuchs wurden zwischen den wesentlichen Projektbeteiligten intensiv abgestimmt. Es wird fortgeschrieben.

Das Projekt wurde in sieben Arbeitsfelder untergliedert: Projektmanagement, Bodenerkundung, Bodenmanagement, Kanal, Sanierungsterräume, Hydraulische Sicherung, Tri-Halde. Projektstrukturplanung und Terminplanung, Termin- und Kostencontrolling sowie die Projektdokumentation basieren auf der Gliederung der Arbeitsfelder.

Termincontrolling

Das Termincontrolling wurde über den gesamten Projektzeitraum in wöchentlichem Turnus durchgeführt. Es wird über den Vorhabenszeitraum hinaus fortgeführt.

Das Gesamtprojekt wurde in Teilprojekte zerlegt. Die innerhalb der Arbeitsfelder abzuwickelnden Arbeitspakete und Einzelvorgänge wurden detailliert geplant und mittels Projektmanagement-Software (MS PROJECT98) verwaltet. Die Aktualisierung und Fortschreibung erfolgt durch wöchentlichen Datenaustausch zwischen den Beteiligten.

Kostencontrolling

Das Kostencontrolling setzt sich aus verschiedenen Elementen zusammen. Auf Basis des im Jahresvertrag zwischen dem Land Hessen und der HIM-ASG festgelegten Sanierungsprogramms wird der Mittelabfluss für das laufende Haushaltsjahr geplant. Die Prüfung des Mittelabflusses erfolgt monatlich.

Auf der Ebene einzelner Maßnahmen erfolgen Kostenschätzungen analog zur DIN 276 „Kosten im Hochbau“. Die Einzelmaßnahmen werden vom zuständigen RPU Mr freigegeben. Kostenverfolgung und -kontrolle für die einzelnen Maßnahmen werden von der Projektleitung bzw. beauftragten Dritten vorgenommen. Die HIM-ASG setzt hierbei das Projekt-Controlling-System der HIM ein.

Projektdokumentation

Die Projektdokumentation erfolgt auf verschiedenen Ebenen. Zum einen wird das Vorhaben durch die Aktenführung bei der Projektleitung dokumentiert. Zum anderen werden zur Berichterstattung gegenüber dem RPU Mr vierteljährliche Projektfortschrittsberichte erstellt. Diese zeigen in tabellarischer Form die im Berichtszeitraum geplanten und abgeschlossenen Arbeitspakete einschließlich Begründungen für Änderungen.

Jährliche Zusammenstellungen aller wesentlichen projektbezogenen Informationen zu Leistungen und Kosten dienen der Dokumentation der durchgeführten Leistungen gegenüber dem Land Hessen.

Die interessierte (Fach-)Öffentlichkeit wird in zweijährlichem Turnus in Form einer Broschüre über die durchgeführten Arbeiten informiert.

5. Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Die Sanierung einer bewohnten Altlast kann nur erfolgreich durchgeführt werden, wenn die Betroffenen in den verschiedenen Phasen der Altlastenbearbeitung einbezogen werden. Wesentliches Ziel der Bürgerbeteiligung ist die Suche nach gemeinsam getragenen Lösungen. Bürgerbeteiligung ist auf Konsens ausgerichtet.

Zum einen verbessert sich durch wahrgenommene Beteiligungsmöglichkeiten erfahrungsgemäß die Akzeptanz für Maßnahmen. Zum zweiten kann die Ergebnisqualität in konkreten Fragen steigen, weil auch das vorhandene Experten- und Alltagswissen anderer Beteiligter berücksichtigt werden kann. Drittens kann Beteiligung mit Gelegenheit zu häufiger direkter Kommunikation die Entstehung gegenseitigen Vertrauens fördern.

Land Hessen und HIM-ASG gehen bei Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit von folgenden Grundsätzen aus:

- frühzeitige und vollständige Information über sanierungsrelevante Sachverhalte,
- Transparenz und Offenheit,
- zielgruppenorientierte Information, Beratung und Beteiligungsangebote,
- kontinuierliche Information/Öffentlichkeitsarbeit

Beteiligung setzt voraus, dass in der Projektorganisation Strukturen geschaffen werden, die eine Mitwirkung der (in der Regel) ehrenamtlich tätigen Betroffenen (bzw. ihrer Vertreter) ermöglichen. Wichtigste Instrumente für die Beteiligung sind in Stadthallendorf der Projektbeirat und das Bürgerbeteiligungsbüro.

Projektbeirat

Der Projektbeirat als wesentliches Gremium zur aktiven Öffentlichkeitsbeteiligung wird bei der Diskussion übergeordneter Interessen, der Vorbereitung sanierungsrelevanter Entscheidungen und bei der Vermittlung von Informationen und Ergebnissen beteiligt.

Der Beirat setzt sich aus Initiativen und Vereinigungen betroffener Bürger, aus Politik und Verwaltung, gesellschaftlichen Gruppen und Vertretern von Institutionen zusammen, die dem besonderen Charakter des Standortes entsprechen. Er hat 20 Mitglieder und laut Satzung „die Aufgabe und das Ziel, den breitgetragenen Kompromiss zwischen Sachfragen, rechtlichen Rahmenbedingungen und politischen Entscheidungen herzustellen.“ Der Beirat tagt unregelmäßig in öffentlicher Sitzung.

Zu Beginn des Prozesses zur Vorbereitung und Durchführung der Sanierung war der Projektbeirat Altlasten Stadtallendorf von zentraler Bedeutung für die Bürgerbeteiligung. Heute - in der Sanierungsphase - sind die meisten übergreifenden Fragen der Sanierung beantwortet. Daher hat sich das Aufgabenprofil für den Beirat geändert.

BürgerBeteiligungsBüro (BBB)

Das BürgerBeteiligungsBüro (BBB) besteht seit dem Jahr 1994. Im BBB sind zwei Personen in Teilzeit tätig. Das BBB ist die Drehscheibe für den Austausch zwischen Betroffenen, der HIM-ASG, dem Regierungspräsidium und anderen Verfahrensbeteiligten. Das BBB am Rüstungsaltsstandort Stadtallendorf bietet Bürgern vor und während der Sanierung die Möglichkeit, sich Rat bei einer unabhängigen und nicht weisungsgebundenen Stelle zu holen.

Das BBB unterstützt Sanierungsbetroffene durch differenzierte Beratungs- und Informationsangebote und wirkt z.B. bei Sanierungsplanung/Ausführungsplanung mit. Darüber hinaus gehören Konfliktmanagement und Öffentlichkeitsarbeit zum Leistungsumfang. Das BBB hat maßgeblich an den Verhandlungen über die Sanierungsvereinbarung mitgewirkt.

Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit wird in Abstimmung zwischen der Projektleitung der HIM-ASG, dem BBB sowie dem RPU Marburg entwickelt und umgesetzt. Wichtig ist die zielgruppenorientierte Information der Bürger. Zielgruppe ist zum einen die Öffentlichkeit in Stadtallendorf, die über Berichte in den lokalen und regionalen Medien informiert wird. Zum anderen handelt es sich um die in den Sanierungsteilräumen konkret betroffenen Menschen.

Informationsaktivitäten der HM-ASG befassen sich vorzugsweise mit aktuellen Auswirkungen der Sanierungsmaßnahme vor Ort. Sie umfassen beispielsweise: schriftliche Informationen durch Broschüren, Bürger-Infos zu speziellen Fragestellungen und Bürger-Briefe sowie zielgruppenspezifische Informationsveranstaltungen im Vorfeld und während der Sanierungsmaßnahmen.

Das RPU Marburg konzentriert sich auf Informationen zu Grundsatzentscheidungen und Rahmenvorgaben.

Erfolgskontrolle

Nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen im 1. Sanierungsteilraum diente eine Erfolgskontrolle der gezielten Auswertung von Erfahrungen auf Seiten von Betroffenen und Verantwortlichen.

Wesentliches Ergebnis ist: Bürgerbeteiligung im allgemeinen und die Arbeit des Bürgerbeteiligungsbüros im speziellen sind wesentliche Erfolgsfaktoren für die Sanierung. Zu den Kernergebnissen der Befragung von Betroffenen, Multiplikatoren und Verantwortlichen gehört, dass sich deren Problemsichten nicht fundamental, sondern in Detailfragen unterscheiden.

Die Instrumente und Strukturen der Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit werden von nahezu allen Befragten als grundsätzlich sinnvoll und erfolgreich beurteilt. Die Mehrheit der Befragten vertritt die Ansicht, dass den Kosten für Maßnahmen der Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit deutlich spürbarer Nutzen gegenübersteht. Da sanierungsbedingte Belastungen nicht immer vermeidbar sind, beurteilen die Interviewpartner Fragen der Information und Beteiligung mehrheitlich als bedeutsam.

Die Einhaltung von wesentlichen Prinzipien der Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit kann zu tragfähigem Vertrauen zwischen den Sanierungsbeteiligten führen. Eine Vertrauensbasis wird von allen Befragten als zentral erachtet. Gegenseitiges Vertrauen könne eine zügige und weitgehend reibungsfreie Durchführung der erforderlichen Sanierungsmaßnahmen maßgeblich unterstützen.

6. Grundstückssanierung

Die Grundstückssanierung im Rahmen des MOSAL-Vorhabens umfasste die Testfläche, den 1. und den 2. Sanierungsteilraum. Alle Sanierungsflächen befinden sich im Nordwesten des DAG-Geländes. Hierbei handelt es sich um den am stärksten belasteten Bereich im DAG-Gelände. Gleichzeitig ist dort ein hoher Anteil an Wohnflächen mit Gartennutzung vorhanden.

6.1 Testfläche

Mit der Sanierung einer Testfläche sollten standortspezifische Erfahrungen mit der komplexen Problematik der Altlastensanierung gesammelt werden. Ziel war es, mit Hilfe der Erfahrungen der Testfläche nachfolgende Grundstückssanierungen zu optimieren. Hierzu wurde ein begleitendes Testprogramm durchgeführt.

Als Testfläche ausgewählt wurde ein Grundstück im westlichen DAG-Gelände im Bereich der ehemaligen TNT-Kette 2. Bei dem Testflächengelände handelt es sich um eine ca. 6.000 m² große, brach liegende bzw. als Lagerplatz genutzte Teilfläche eines Betonwerks. Als Ziel der Sanierung war die Nutzung Wohnen vorgegeben.

Tab. 1: Bei der Testflächensanierung angefallene Materialien

Material	Menge
Aushub Boden	ca. 10.000 m ³
- dabei geborgene Sprengstoffverbindungen	8.983 kg
Aushub Bauschutt	ca. 500 m ³
TNT (explosionsfähig)	281,91 kg

Gegenüber der Ausführungsplanung erhöhten sich die bewegten Bodenmassen um ca. 50 %. Dies war darauf zurückzuführen, dass sanierungsbegleitend weitere belastete Bodenbereiche festgestellt wurden und innerhalb des Waschhauses 260 ca. 1.800 m³ belasteter Boden zusätzlich auszuheben war. Insgesamt wurden 16.340 t extern entsorgt. Hierbei wurden ca. 9 t an Sprengstoffverbindungen geborgen.

Zeitlicher Ablauf und Kosten der Sanierung

Die Testflächensanierung wurde im Oktober 1996 begonnen und konnte im Juli 1997 abgeschlossen werden. Die Sanierungsdauer wurde durch einen witterungsbedingten Baustillstand sowie das nicht geplante Auskoffern des Waschhauses 260 beeinflusst.

Die Baukosten für die Sanierung betragen ca 1,2 Mio. DM. Hinzu kamen die Kosten für die Bodenbehandlung in Höhe von ca. 3 Mio. DM.

6.2 1. Sanierungsteilraum

Der 1. Sanierungsteilraum liegt am nordwestlichen Rand des DAG-Geländes. Er besteht insgesamt aus 17 Flurstücken mit einer Gesamtfläche von rd. 32.000 m². Aktuell werden 10 Flurstücke wohnlich genutzt. Bei den weiteren Flurstücken handelt es sich um Wald- / Brachflächen oder Verkehrsflächen. Die ehemalige Nutzung umfasste Teile der TNT-Kette 1 und der Abwasseranlagen des Sprengstoffwerks.

Wesentliche Besonderheiten bestanden in der Sanierung von Wohngrundstücken, dem Erfordernis zahlreicher bautechnischer Sicherungen (Trägerbohlwände, Injektionen), dem Umgang mit teilweise ausgasenden Schadstoffen, der Einbeziehung des umfangreichen (z.T. genutzten) Kanalsystems sowie der Sanierung in der Trinkwasserschutzzone II bzw. an deren Rand.

Bewegte Bodenmassen / entfernte Sprengstoffverbindungen

Tab. 2: Bewegte Massen im 1. Sanierungsteilraum

Material	Entsorgungsweg	Menge
Boden > 80 mg TNT-TE/kg TS	thermische Bodenbehandlung	21.500 t
Boden 20 - 80 mg TNT-TE/kg TS	Verwertung im Untertage-Versatz	6.100 t
Boden < 20 mg TNT-TE/kg TS	Verwertung in Sanierungsbaugruben	8.300 t
geborgene Sprengstoffverbindungen	überwiegend Beseitigung in thermischer Anlage	39.296 kg Σ NA
TNT kristallin	Beseitigung in thermischer Anlage	258 kg

99 % der geborgenen Sprengstoffverbindungen wurden themisch entsorgt. Circa 25 % des ausgehobenen Bodens waren aufgrund ihrer geringen Belastung (< 20 mg TNT-TE/kg TS) als Rückbauboden verwertbar. Das übrige Material wurde im Zwischenlager für sprengstoffverunreinigte Böden eingelagert und den verschiedenen Entsorgungswegen zugeordnet.

Die maximale Tiefe der Sanierungsbaugruben betrug ca. 7 m an einer freigelegten, hochbelasteten Kanalhaltung.

Zeitlicher Ablauf und Kosten der Sanierung

Die Sanierung begann im Mai 1997. Der Sanierungszeitraum für den 1. Teilraum wurde mit ca. 9 Monaten geschätzt. Die Sanierung konnte jedoch erst nach 16 Monaten im Oktober 1998 abgeschlossen werden. Hintergrund der Verzögerung waren erforderliche Nachschnitte der Böschungen und Baugrubensohlen. Erschwerend kam die äußerst komplizierte Situation der vielfach hoch belasteten Altkanäle hinzu, die parallel zur Bodensanierung zu erkunden, zu reinigen und stillzulegen waren.

Die Kosten der Sanierungsmaßnahme beliefen sich auf rd. 15,5 Mio. DM.

Besonderheiten und Schwierigkeiten

Im Verlauf der Sanierung stellten sich u.a. folgende Punkte als besonders problematisch dar:

- Die erhebliche Massenmehrung von ca. 50 % war im Wesentlichen auf die vielfältigen Nachschnitte zurückzuführen. Wie bereits bei der Testfläche zeigte sich, dass die Abgrenzung der Sanierungsbaugruben trotz einer vorherigen intensiven Untersuchung nur unzureichend möglich war.
- Der anfallende Aushub war häufig deutlich höher belastet, als dies nach den Vorerkundungsergebnissen zu erwarten war.
- Die Erkundung der Altkanalisation wurde überwiegend nahezu parallel zur Bodensanierung durchgeführt. Hierdurch entstand vielfach zusätzliche Schnittstellen im Bauablauf. Darüber hinaus war die Kanalsituation deutlich komplexer als angenommen.
- Bei der Sanierung der bewohnten Grundstücke waren Information und Beratung wesentliche Aufgaben für Bauleitung und BBB. In erheblichem Umfang erforderte dies die Erreichbarkeit verantwortlicher Akteure des Sanierungsträgers und der Genehmigungsbehörde sowie deren Präsenz vor Ort.

6.3 2. Sanierungsteilraum

Der 2. Sanierungsteilraum befindet sich im westlichen DAG-Gelände. Insgesamt waren im 2. Sanierungsteilraum 42 Flurstücke zu sanieren. Die Flurstücke werden überwiegend zu Wohn- und Gewerbe Zwecken genutzt, liegen z.T. aber auch brach. Historisch handelt es sich um Teile der ehemaligen Produktionsstätten der TNT-Ketten 1 und 2 sowie um die Säuregruppe 1 (insbesondere Hochkonzentrationsanlagen (HoKo-Anlagen)).

Im Vergleich zu den vorangegangenen Sanierungen wies der 2. Sanierungsteilraum folgende Besonderheiten auf:

- Die Sanierungsareale lagen wesentlich weiter im Gelände verteilt. Die einzelnen Baugruben waren im Schnitt deutlich kleiner. → Aufwand für die Infrastruktur.
- Es war eine wesentlich größere Anzahl an Grundstückseigentümern bzw. Nutzern von der Sanierung betroffen. → Aufwand für die Information der Betroffenen.
- Das Kontaminationsspektrum wies neben Nitroaromaten auch gaswerksspezifische Rückstände auf.
- Mit den Hochkonzentrationsanlagen in der Säuregruppe 1 wurde ein neuer Gebäudetyp saniert, für den keine Erfahrungen vorlagen.
- Einzelne Sanierungsareale wiesen eine äußerst dichte Wohnbebauung auf.

Bewegte Boden- / Bauschuttmassen / entfernte Sprengstoffverbindungen

Bis zum Stichtag 30.04.1999 wurden die in Tabelle 3 dargestellten Massen bewegt.

Tab. 3: Bewegte Massen im 2. Sanierungsteilraum (Stand: 30.04.1999)

Material	Entsorgungsweg	Menge
Boden > 80 mg TNT-TE/kg TS	thermische Bodenbehandlung	12.500 t
Boden 20 - 80 mg TNT-TE/kg TS	Verwertung im Untertage-Versatz	10.500 t
Boden < 20 mg TNT-TE/kg TS	Verwertung in Sanierungsbaugruben > 1 m	8.000 t
Bauschutt > 80 mg TNT-TE/kg TS	thermische Bodenbehandlung	640 t
Bauschutt 20 - 80 mg TNT-TE/kg TS	Verwertung im Untertage-Versatz	880 t
Bauschutt < 20 mg TNT-TE/kg TS	Verwertung in Sanierungsbaugruben > 1 m	320 t
TNT / kristallin	Beseitigung in thermischer Anlage	242,34 kg

Zeitlicher Ablauf und Kosten der Sanierung

Der Genehmigungsantrag wurde Ende Oktober 1997 eingereicht. Das RPU Mr erteilte die Genehmigung im März 1998. Die Sanierungsmaßnahmen wurden im Juni 1998 begonnen und im 4. Quartal 1999 abgeschlossen. Der Zeitraum für die Ausführung der Sanierungsarbeiten im 2. Teilraum betrug ca. 54 Wochen.

Die Kosten für die Sanierung betragen nach derzeitigem Abrechnungsstand (März 2000) rd. 11 Mio. DM.

Besonderheiten und Schwierigkeiten

Besondere Erfahrungen konnten bei der erstmaligen Sanierung der ehemaligen Hochkonzentrations-Anlagen gesammelt werden:

- Extrem große Mengen an Bauschutt und großen Gebäudeteilen (z.B. Betondecken etc.) erschwerten den Aushub.

- Innerhalb der Gebäude befanden sich zahlreiche Hohlräume, die die Befahrbarkeit mit Baugerät erschwerten. Ein Teil der Hohlräume war mit stark phenolhaltigem Wasser und Schlämmen verfüllt, die abgepumpt und als Sonderabfall entsorgt werden mussten.
- Die Belastung mit PAK aus der Gasproduktion war weitaus höher, als nach den Erkundungsergebnissen anzunehmen war.

7. Bodenmanagement

Koordinationsstelle Boden- / Bauschuttmanagement

Für die Wahrnehmung der Aufgaben des Bodenmanagements wurde am Rüstungsaltsstandort Stadtallendorf 1997 die sogenannte **Koordinationsstelle Boden- / Bau-schutt-management** eingerichtet.

Aufgabe der Koordinationsstelle Boden- / Bauschuttmanagement war die Gewährleistung eines reibungslosen Umgangs mit den Boden- und Bauschuttmassen außerhalb der Sanierungsbaustellen. Zu diesem Zweck musste die Bereitstellung ausreichender Zwischenlagermöglichkeiten sowie die Ermittlung geeigneter Entsorgungswege einschließlich der dazugehörigen Transportmöglichkeiten für die verschiedenen anfallenden Material- und Belastungsklassen koordiniert werden. Gegebenenfalls waren Sonderuntersuchungen (chemische Analytik, Bodenmechanik) zu veranlassen.

Lagerlogistik

Beprobungslager wurden zur Minimierung der Transportwege nach Möglichkeit auf der Baustellenfläche eingerichtet. Im 2. Sanierungssteilraum wurde aus Platzgründen ein „zentrales Beprobungslager“ vorgesehen.

Rückbaulager in Mietenform dienen der Zwischenlagerung von Boden / Bauschutt, der aufgrund seiner Belastungshöhe als rückbaufähig eingestuft wurde. Als Rückbaulager wurden befestigte Flächen innerhalb der Baustelleneinrichtung genutzt.

Das **TNT-Zwischenlager** dient der zeitlich begrenzten Lagerung von Boden mit sprengstofftypischen Verbindungen. Es befindet sich etwa 7 km von den sanierten Flächen entfernt. Die Zwischenlagerhalle besitzt eine doppelte Basisabdichtung und hat ein Fassungsvermögen von ca. 20.000 m³. In der Zwischenlagerhalle werden verschieden hoch belastete Materialströme getrennt eingelagert.

Das **Sprengstofflager** auf dem Gelände des Zwischenlagers besteht seit 1995. Dort werden explosionsgefährliche Materialien bis zum Abtransport zur Entsorgung zwischengelagert. Das Sprengstofflager weist eine maximale Aufnahmekapazität von 1.500 kg auf. Der Betrieb des Lagers wird durch Sprengstoffbefähigte durchgeführt. Rechtliche Grundlage der Arbeiten ist das Sprengstoffgesetz.

8. Bodenbehandlung

Die Auswahl der Anlagentechnik und der Behandlungsanlage für die Dekontamination verunreinigter Böden erfolgte in mehreren Schritten seit 1989/90.

Das für den Standort Stadtallendorf im Rahmen der Phase 1 des MOSAL-Vorhabens geplante Bodenbehandlungsverfahren bestand im Wesentlichen aus drei Stufen: Nassmechanische Bodenwäsche, Heißdampfreinigung des vorgereinigten Bodens sowie thermische Behandlung der schadstoffhaltigen Feinstfraktion und sonstiger Reststoffe. Geänderte Rahmenbedingungen für die Sanierung (Festlegung von Handlungswerten, Änderung der zu behandelnden Bodenmassen) sowie Änderungen der Marktsituation und der Verfügbarkeit von Anlagen zur Reinigung von Böden mit sprengstoffspezifischen Kontaminationen führten zur Beendigung der Arbeiten an diesem Verfahren im Jahr 1995.

Die Entscheidung für die gewählte Bodenbehandlungstechnik bzw. -anlage beruht auf einem mehrstufigen Prozess. In diesem Zusammenhang wurde ein Pilotversuch mit einer thermischen Behandlungsanlage im Mitteltemperaturbereich erfolgreich durchgeführt. Anschließend wurden ein EU-weiter Teilnahmewettbewerb, eine Marktrecherche bezüglich in Betrieb befindlicher thermischer Anlagen und eine abschließende Variantenbetrachtung zur Verfahrens- und Standortauswahl vorgenommen. Ergänzend wurde eine Bilanzierung der Auswirkungen (Bereiche Umwelt, Ökonomie, Sozialverträglichkeit, betriebliche und organisatorische Aspekte) einer thermischen Anlage in Stadtallendorf bzw. an einem externen Standort vorgenommen.

Ausgewählte Bodenbehandlungsanlage

Ergebnis des Auswahlprozesses war die Entscheidung für die thermische Behandlungsanlage der Firma Broerius Bodensanierung und Umwelttechnik GmbH in Deutzen bei Leipzig.

Der Transport des Bodens nach Deutzen erfolgte in der Regel per Bahn. Im Einzelfall wurden auch LKW-Transporte durchgeführt. Die Anlage besteht aus einem Drehrohrofen, in dem das Material auf ca. 600 °C erhitzt wird. Der Energieeinsatz erfolgt über ein propangasgespeistes Blockheizkraftwerk. Die bei der Behandlung entstehenden Abgase werden mehrstufig gereinigt. Als Annahmegrenzwert wurden 10.000 mg/kg (Summe Nitroaromaten) festgelegt. Weiterhin wurde für die Anlieferungen eine maximale Kantenlänge von 40 mm festgelegt. Der vertraglich vereinbarte Sanierungszielwert betrug 5 mg TNT-TE/kg TS. Der Vertrag beinhaltete die Verwertung des behandelten Bodens im Rahmen der Rückverfüllung eines benachbarten Tagebaurestlochs.

Im Rahmen des MOSAL-Vorhabens wurden in Deutzen ca. 40.000 t kontaminierter Boden thermisch behandelt und verwertet. Die Kosten betragen rd. 7 Mio. DM bzw. rd. 173 DM/t.

Weitere Entsorgungswege

Bodenaushub mit Belastungen < 80 mg TNT-TE/kg TS wurde im Untertageversatz im Versatzbergwerk der Glückauf Sondershausen Entwicklungs- und Sicherungsgesellschaft mbH entsorgt. In den Untertageversatz gingen im Rahmen des MOSAL-Vorhabens ca. 12.600 t Bodenaushub mit Belastungen zwischen 20 und 80 mg TNT-TE/kg TS. Die Kosten hierfür betragen rd. 2,1 Mio. DM (incl. Transport) bzw. rd. 166 DM/t.

9. Kanalerkundung und Kanalsanierung

Das DAG-Gelände wird von einem weitverzweigten, ca. 60 km langen Kanalsystem durchzogen, das während der Produktion des Sprengstoffwerks zur Ableitung der verschiedenen Abwässer diente. Diese wurden in vier getrennten Kanalsystemen abgeführt. Heute gehören ca. 50 % des alten Kanalnetzes zum öffentlichen Abwassersystem.

Aufgrund der historisch bedingt komplizierten Eigentumsverhältnisse am Kanalnetz, der damit verbundenen Schwierigkeit der Zuordnung der Zuständigkeit und der auf unterschiedlichen Rechtsgrundlagen beruhenden Aufgaben im Zusammenhang mit dem alten Kanalnetz wurde im Jahr 1998 eine Vereinbarung zwischen der Stadt Stadtallendorf und der HIM-ASG geschlossen. Zentrale Ziele der Vereinbarung sind die effektive Kanalerkundung unter Vermeidung von Doppelarbeiten sowie die Minimierung von Beeinträchtigungen der Betroffenen durch Eingriffe auf dem Grundstück. Weiterhin wird die Kostenteilung zwischen der Stadt Stadtallendorf und dem Land Hessen geregelt. Ein Projekthandbuch fasst die wesentlichen Grundlagen der Kanalerkundung und Kanalsanierung zusammen.

Koordinationsstelle Kanal

Zur Umsetzung der o.g. Vereinbarung und zur Koordination aller kanalbezogenen Maßnahmen wurde im August 1998 die Koordinationsstelle Kanabingerichtet.

Die Koordinationsstelle ist zuständig für Abstimmung und Steuerung aller Maßnahmen zur Inspektion, Erkundung, Sanierung und Stilllegung von Kanalhaltungen. In der Planungsphase werden Genehmigungsplanungen und Zustimmungsverfahren gesteuert sowie Kosten und Termine geplant. Maßnahmenbegleitend erfolgen Überwachung und Dokumentation der Maßnahmen sowie Termin- und Kostencontrolling. Nach Maßnahmenende wird die Kostenaufteilung zwischen Land und Stadt vorbereitet.

Weiterhin hat die Koordinationsstelle die Aufsicht über die Spülwasserannahmestation und über die weitere Behandlung bzw. Entsorgung des kontaminierten Spülwassers.

Kanalerkundung

Es wurden rd. 13,3 km Kanal erkundet und dabei 1.050 kg Sprengstoff geborgen. Die Kosten der Kanalerkundung (technische und Ingenieurleistungen) betragen rd. 2,7 Mio. DM.

Kanalsanierung

Die Kanalsanierung wird unterschieden in künftig nicht genutzte, stillzulegende sowie künftig genutzte Kanalhaltungen.

Künftig nicht genutzte Kanalhaltungen werden gereinigt (Hochdruckspülung) und anschließend stillgelegt (durch Verdämmen oder Abmauern oder Verfüllen oder Aufnehmen im Rahmen der Bodensanierung). Künftig genutzte Kanalhaltungen werden gereinigt und dem künftigen Nutzer übergeben.

Es wurden bisher rd. 13,1 km Kanal gereinigt. 4 km davon wurden verdämmt, ca. 500 m im Zuge von Bodensanierungen aufgenommen. Die Kosten für die Kanalsanierung betragen rd. 600.000 DM. Im 2. Sanierungsteilraum hat die Kanalsanierung noch nicht begonnen.

Spülwasser

Bei der Kanalreinigung anfallendes kontaminiertes Spülwasser wird in einer Spülwasserannahmestation zwischengelagert. Die Reinigung erfolgt in der Wasseraufbereitungsanlage auf dem Rüstungsalstandort Hirschhagen. Bis Dezember 1998 wurden insgesamt 630 m³ Spülwasser mit Tanklastzügen nach Hirschhagen transportiert.

10. Dokumentation und Bilanzierung von Auswirkungen der Sanierung (Sanierungsbilanz)

Die Dokumentation und Bilanzierung von Auswirkungen der Sanierung hatte eine zusammenfassende ganzheitliche Bilanzierung der Sanierungsmaßnahme (Sanierungsbilanz) sowie die Prüfung der Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Altlastenfälle zum Ziel. Die Bearbeitung erfolgte für die drei Bilanzbereiche: Umwelt, Sozialverträglichkeit und Ökonomie.

Die drei Bilanzbereiche wurden unter Einsatz bzw. in Orientierung an der Ökobilanztechnik bearbeitet. Hierbei wurden umweltentlastende und -belastende Effekte (Umweltbilanz), positive und negative Auswirkungen (Sozialverträglichkeit) sowie Kosten und Nutzen der Sanierung (Ökonomie) am Fallbeispiel des 1. Sanierungsteilraums ermittelt und beurteilt. Ausgehend von den bereichsbezogenen Bilanzen wurde eine Vorgehensweise für eine zusammenfassende ganzheitliche Bilanzbewertung entwickelt, die als Sanierungsbilanz bezeichnet wird.

Aus den Ergebnissen der Bilanzierung der Sanierung des 1. Sanierungsteilraums wurden folgende Schlussfolgerungen für den Einsatz und den Nutzen der Sanierungsbilanz gezogen:

- Die **Umweltbilanz** als zusätzliche Informationshilfe beim Entscheidungs- und Planungsprozess von Altlastensanierungen bietet die Möglichkeit, erstmals nicht nur qualitative, sondern auch quantitative Angaben zu den mit der Sanierungsmaßnahme verbundenen ökologischen Auswirkungen berücksichtigen zu können. Insofern stellt sie eine Weiterentwicklung der traditionellen Beurteilungsroutinen von Sanierungsmaßnahmen dar. Besonders gut eignet sich die Umweltbilanz, wenn sie als Vergleichsinstrument, z.B. zwischen Verfahrensvarianten, eingesetzt wird. Schließlich dient die Umweltbilanz zur sinnvollen Identifizierung von Verbesserungspotenzialen in Hinsicht auf die Vermeidung bzw. Minimierung von Umweltbelastungen.
- Die Berücksichtigung von Aspekten der **Ökonomie** sollte zukünftig stärker über Kostenvergleichsrechnungen für Sanierungsvarianten hinausgehen. Es sollten jeweils Ziel- oder Orientierungsgrößen entweder als Budgets oder in Form von Kennzahlen entwickelt werden. Nur bezogen auf solche Maßstäbe lässt sich die sehr stark einzelfallgeprägte Kostensituation bei der Altlastensanierung insgesamt bewerten. Hierzu wurden Kennzahlen ermittelt. Ähnliches gilt für die Bewertung des Nutzens der Sanierung.
- Kriterien der **Sozialverträglichkeit** von Altlastensanierungen können mit der erarbeiteten und erprobten Vorgehensweise in systematischer Form Eingang in Entscheidungsprozesse bei Altlastensanierungen finden. Damit ist eine Grundlage geschaffen, diese „weichen“ Faktoren angemessen in Entscheidungen über Altlastensanierungen einzubeziehen.

Für einen zukünftigen Einsatz der Sanierungsbilanz empfiehlt sich ein sanierungsbegleitender Einsatz zu definierten Zeitpunkten im Projekt (z.B. ab der Konzeptphase). Die Sanie-

rungsbilanz bezieht sich auf strategische Aspekte der Konzeption, Planung und Umsetzung. Auf Grundlage einer der jeweiligen Projektphase angepassten systematischen Aufbereitung der relevanten Wirkfaktoren können mit der Sanierungsbilanz Grundlagen geschaffen werden, auf denen die Beteiligten möglichst rationale, d.h. allebedeutsamen Faktoren einbeziehende Entscheidungen über das weitere Vorgehen treffen können.

Es wird vorgeschlagen, die Bilanzbewertung als kommunikativen Prozess zwischen den mit verschiedenen Interessenslagen an der Sanierung Beteiligten zu gestalten. Hierfür wurde eine Vorgehensweise entwickelt. Diese beruht auf einer Kombination von fachgutachterlicher Vorbereitung mit moderierten Workshops. Die Ergebnisse dieses z.B. in Form eines Workshops stattfindenden Diskussionsprozesses können in einer handlungsorientierten Form schriftlich dokumentiert werden und als Leitlinien für weitere Schritte der Sanierung dienen.

11. Empfehlungen für die Praxis der Sanierung von Rüstungsaltsstandorten und bewohnten Altlasten

Die aus den Erfahrungen mit der Sanierung des Rüstungsaltsstandortes Stadtallendorf entwickelten Empfehlungen beziehen sich primär auf Rüstungsaltsstandorte und Fälle bewohnter Altlasten. Eine Vielzahl von Empfehlungen kann jedoch auch auf andere Fälle der Altlastenbearbeitung übertragen werden.

- (1) Eingeführte Methoden des Projektmanagements sind bei der Altlastenbearbeitung unabdingbar. Es bedarf einer Anpassung an die spezifischen inhaltlichen und organisatorischen Gegebenheiten. Der Einsatz von Projektmanagement-Methoden ist unabhängig von der Projektgröße.
- (2) Altlastensanierungen sind wie andere Projekte systematisch zu entwickeln und zu planen. Die Ergebnisse des Prozesses der Projektdefinition werden in einem Projektbandbuch zusammengefasst.
- (3) Aufgrund der Verflechtungen von Zuständigkeiten zwischen dem Sanierungsträger und der zuständigen Behörde ist ein Projektmanagement sowohl auf Seiten des Sanierungsträgers als auch bei den Behörden Voraussetzung für eine effektive Projektabwicklung. Es sind geeignete Koordinationsgremien zwischen den Beteiligten einzurichten (u.a. ein Behördenarbeitskreis).
- (4) Projektkultur und Qualität der Teamarbeit sind die Schlüssel zum Erfolg.
- (5) Ziele und Leitbilder dienen als Orientierung für die Sanierung. Ziele schaffen Klarheit in der Sache, geben Orientierung für das Handeln und liefern Maßstäbe für die Qualität der Leistungen. Ein Leitbild als visualisierte Form der Sanierung bzw. der zur Anwendung kommenden Varianten macht die Zieldefinition für das Projektteam und die Öffentlichkeit transparent und nachvollziehbar.
- (6) Die Zielentwicklung bedarf eines systematischen Vorgehens. Die konkurrierenden Ziele und die dabei berührten Interessen der Beteiligten sind im Rahmen der Projektplanung systematisch zu analysieren; für Zielkonflikte sind Lösungsvorschläge zu erarbeiten.
- (7) Projektziele sind in einem geregelten Prozess zu überprüfen und bei veränderten Rahmenbedingungen ggf. anzupassen.
- (8) Die inhaltliche Projektstruktur dient als Planungsgrundlage.

- (9) Klare Zuständigkeiten und Entscheidungsstrukturen sind Grundlage der effektiven Abwicklung der Sanierung. Die Kommunikation innerhalb des Projektes und mit Beteiligten und Betroffenen ist ebenso zu planen wie die Entscheidungswege und Zuständigkeiten.
- (10) Bei maßnahmenübergreifenden Aufgaben wie z.B. Bodenmanagement, Kanalerkundung und -sanierung sowie für Bürgerbeteiligung sind Koordinationsstellen nützlich.
- (11) Die Analyse von Projektrisiken ist eine wichtige projektbegleitende Vorsorgemaßnahme.
- (12) Bei Projektdatenmanagement (z.B. Einsatz von IT-Instrumenten wie Datenbanken, elektronischer Datenaustausch etc.) bestehen noch große Entwicklungschancen.
- (13) Ein von der zuständigen Behörde geführtes Verfahrenshandbuch und ein Projektkonto sind hilfreich bei Genehmigungsverfahren.
- (14) Professionell durchgeführte Information und Bürgerbeteiligung sind Voraussetzung für Akzeptanz und eine reibungsarme Abwicklung der Sanierung. Bürgerbeteiligung ist kurzfristig ein Kostenfaktor, dem jedoch bezogen auf den gesamten Sanierungsprozess ein großer Nutzen gegenübersteht.
- (15) In die Informations- und Kommunikationsprozesse müssen alle Beteiligten und die Betroffenen einbezogen werden.
- (16) Instrumente und Maßnahmen der Bürgerbeteiligung sind an die jeweiligen Projektbedingungen und die unterschiedlichen Charakteristika der Phasen der Altlastenbearbeitung anzupassen.
- (17) Der Projektbeirat ist ein wichtiges Instrument der Bürgerbeteiligung insbesondere in frühen Projektphasen. Sobald durch die Konkretisierung der Sanierungsplanung unmittelbar betroffene Eigentümer und Nutzer vorhanden sind, werden diese Ansprechpartner der Projektleitung bzw. der Behörden (Sanierungsvereinbarung).
- (18) Bürgerbeteiligung braucht Unabhängigkeit durch nicht weisungsgebundene Beauftragte für die Bürgerbeteiligung. Die beauftragte Person sollte Zugang zu allen Informationen im Zusammenhang mit der Sanierung haben.
- (19) Frühzeitige und umfassende Information sind wichtige Erfolgsfaktoren der Bürgerbeteiligung.
- (20) Die betroffenen Bürger sind sanierungsbegleitend über den Fortgang der Maßnahme zu informieren.
- (21) Sanierungsvereinbarungen sind kurzfristig mit Aufwand verbunden; sie sind aber ordnungsbehördlichem Vorgehen eindeutig vorzuziehen. Die vertragskonforme Umsetzung von Regelungen in Sanierungsvereinbarungen ist durch ein sanierungsbegleitendes Vertragscontrolling sicherzustellen.
- (22) Ein integrierter Planungsprozess für die städtebauliche Planung und Altlastensanierung erleichtert eine nutzungsbezogene Sanierung. Zur aktiven und konstruktiven Mitwirkung der städtebaulichen Planung bedarf es jedoch eines Anreizes (z.B. anteilige Finanzierung).
- (23) Sanierungsziele umfassen mehr als Sanierungszielwerte, die aus einer Sanierungsstrategie und schutzgutbezogenen Eingriffswerten abzuleiten sind. Sie umfassen auch konkret benannte Qualitäten der Nutzung nach der Sanierung.
- (24) Grundlage für die Sanierungsplanung sollten nicht nur Erkundungsergebnisse sein. Die Erfahrung in Stadtallendorf zeigt, dass die aus der historischen Erkundung be-

kannte Lage historischer Produktionsgebäude, des Kanalsystems und der Lage von Kanaltrassen in vielen Fällen eine sehr gute Orientierung zur Abgrenzung von Sanierungsarealen bieten.

- (25) Möglichen Änderungen des Sanierungsablaufs durch sanierungsbegleitende Erkenntnisse kann bereits in der Sanierungsplanung vorsorgend Rechnung getragen werden.
- (26) Ein Änderungsmanagement unterstützt den systematischen Umgang mit unvermeidlichen Änderungen im Projekt. Bei der alltagspezifisch hohen Unsicherheit im Hinblick auf die örtliche Situation ist ein Änderungsmanagement von wesentlicher Bedeutung. Ziel ist hierbei, bei notwendigen Änderungen deren Konsequenzen in der erforderlichen Breite zu analysieren, um rationale, tragfähige Entscheidungen zu treffen.
- (27) Bei großräumigen Altlastenstandorten, deren Sanierung über mehrere Jahre verläuft und von der viele Bürger betroffen sind, ist eine Prioritätenbildung notwendig. Neben fachlichen Belangen (Kontaminationsgrad eines Grundstücks) bestimmen auch sanierungsbedingte Infrastrukturmaßnahmen (z.B. Baustelleneinrichtungen, Läger) die Sanierungsrangfolge. Das für den Standort entwickelte Prioritätenmodell kann hierzu eine Entscheidungshilfe sein.
- (28) Eine effektive Sanierungsabwicklung ist abhängig von der Kontinuität der Verfügbarkeit der Finanzmittel.
- (29) Klarheit bei Entscheidungsabläufen und dabei geltenden Zuständigkeiten ist eine wesentliche Voraussetzung für eine effektive Sanierungsabwicklung. Leitlinie hierzu ist ein Entscheidungsmanagement, das für Regelfälle und für Ausnahmefälle Zuständigkeit und Abläufe bei der Entscheidungsfindung regelt. Hierdurch können Reibungsverluste vermieden werden.
- (30) Für die Baustellen-Infrastruktur ist mit einem erheblichen technischen und finanziellen Aufwand zu rechnen. Hintergrund sind die trotz nur kurzfristiger Nutzung im Sanierungsbetrieb bestehenden hohen technischen Anforderungen an die erforderliche Lagerlogistik.
- (31) Beim Räumen der Sanierungsflächen sind naturschutzrechtliche Eingriffstatbestände und damit verbundene Pflichten zu Ersatzmaßnahmen zu beachten.
- (32) Die Rekultivierung ist das sichtbare und bleibende „Endprodukt der Sanierung“ für den Bürger. Bei bewohnten Altlasten erhöht eine gute Rekultivierung die Akzeptanz der Sanierungsmaßnahme. Der Rekultivierung der Gartenflächen ist von Seiten der Planer, des Sanierungsträgers und der Behörden hohe Aufmerksamkeit zu widmen. Planungen und Umsetzung der Rekultivierung der Gärten und Freiflächen müssen mit großer Sorgfalt geschehen. Unter Wahrung des Gleichbehandlungsgrundsatzes sowie innerhalb des Kostenrahmens einer wertneutralen Wiederherstellung der Gärten sollte seitens des Sanierungsträgers eine gewisse Flexibilität bei der Umsetzung von Eigentümerwünschen bestehen. Die Kosten der Rekultivierung sind im Verhältnis zu den sonstigen Sanierungskosten gering. Dem steht ein hoher Nutzen gegenüber im Sinne einer „Kundenzufriedenheit“.
- (33) Örtliche Bauüberwachung bei der Sanierung bewohnter Altlasten umfasst mehr als das Leistungsbild der HOAI, z.B. Leistungen der Kommunikation mit den betroffenen Bürgern sowie planerische Aufgaben im Zusammenhang mit sanierungsbegleitenden Änderungen des Bauablaufs zu erbringen. Die ausführende Person (Bauleiter) muss neben den hierzu notwendigen fachlichen auch soziale Qualifikationen besitzen (Kommunikationsfähigkeit, Erkennen von Konflikten etc.).

- (34) Eine von der örtlichen Bauüberwachung unabhängige Stelle muss die Qualität der Sanierung überwachen (Sicherstellung des Sanierungserfolgs und der Sanierungsqualität).
- (35) Der Einsatz Geographischer Informationssysteme ermöglicht, alle Bodenbewegungen zu verorten, d.h. es ist nachvollziehbar, welcher Boden wie eingestuft und wohin er transportiert wurde und welcher Boden wo rückgebaut wurde.
- (36) Eine umfassende Bilanzierung, die neben Umweltaspekten ökonomische, betriebliche und Genehmigungsgesichtspunkte berücksichtigt, ist Voraussetzung einer projektbezogenen, gezielten Auswahl der Behandlungstechnik.
- (37) Die Klärung von Strategie, Zielen und wesentlichen Rahmenbedingungen der Sanierung ist Voraussetzung für die Auswahl einer Behandlungstechnik.
- (38) Bei langen zeitlichen Vorläufen vor der konkreten Bodenbehandlung sind ein systematisches Vorgehen bei der Auswahl der Bodenbehandlungstechnik und -anlage sowie eine kontinuierliche Beobachtung der technologischen Entwicklung und der Marktentwicklung unerlässlich.
- (39) Kanäle sind Kontaminationsschwerpunkte (aus Kanälen werden die größten Sprengstoffmengen im Rahmen der Sanierung geborgen). Kanäle sind bei der Ablaufplanung der Sanierung zu berücksichtigen. (Dies gilt unabhängig von Rüstungsaltsstandorten für alle Industriestandorte.)
- (40) Projektbegleitend sollten Bilanzierungen stattfinden. Diese können den zum jeweiligen Meilenstein erreichten Stand und die Erfahrungen aufbereiten und zu einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess innerhalb der Sanierung beitragen.