

Rüstungsaltsstandort Stadtallendorf

Dokumentation der Arbeiten 1995/1996



Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	4
Vorwort	5
Situationsbeschreibung	6
1 Projektmanagement	
1/1 Projektorganisation	7
1/2 Administratives Projektmanagement	11
1/3 Bürgerbeteiligung / Öffentlichkeitsarbeit	12
2 Boden	
2/1 Sanierungskonzeption	16
2/2 Rahmenplan 1. Planungsraum	18
2/3 Sanierungsplan 1. Teilraum	18
2/4 Erkundungen 95/96	19
2/5 Gefährdungsabschätzung WASAG	21
3 Testfläche	
3/1 Planung / Baubeschreibung	22
3/2 Qualitätssicherung	24
3/3 Testprogramm	26
4 Wasser	
4/1 Aufgabenstellungen und Untersuchungen zur Hydrogeologie und Geologie	27
4/2 Geologischer Aufbau im Bereich des DAG-Geländes	27
4/3 Betrieb Wasserwerk III	30
4/4 Monitoring	32
4/5 TRI-Halde	32
5 Kanal	
5/1 Exemplarische Kanalerkundung / Wasseraufbereitung	34
5/2 Handlungskonzept	35
6 Technik	
6/1 Pilot-Versuch	35
6/2 Entscheidungsprozeß	36
7 Mittel- bis langfristige Planung	37



Abkürzungsverzeichnis

ahu	Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH
ASB	Abschöpfbrunnen
BAM	Bundesanstalt für Materialprüfung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
DAG	Dynamit Aktiengesellschaft
DNB	Dinitrobenzole
DNT	Dinitrotoluole
F+E	Forschung und Entwicklung
Fb	Förderbrunnen
GhK	Gesamthochschule Kassel
HIM-ASG	Hessische Industriemüll GmbH, Bereich Altlastensanierung
HMUEJFG	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit
IfUA	Institut für Umwelt-Analyse GmbH
LUB	Lurgi-Umwelt-Beteiligungs GmbH
mg/kg	Milligramm pro Kilogramm
mg/KG TS	Milligramm pro Kilogramm Trockensubstanz
MNT	Mononitrotoluole
TE	Toxizitätsäquivalente
TNT	Trinitrotoluole
UBA	Umweltbundesamt
WASAG	Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff AG
ZMW	Zweckverband Mittelhessische Wasserwerke

V.i.S.d.P.: Christian Weingran/ASG Stadtallendorf
KONZEPTION: Hessische Industriemüll GmbH (HIM), Bereich Altlastensanierung,
Projektleitung Stadtallendorf

TEXT:
Kap.1/2: RP Gießen; Kap.1/3 IKU; Kap. 2/1, 2/2, 3/3, 4/1, 4/2, 4/4, 4/5: ahu GmbH;
Kap. 2/3, 2/4, 4/3: Planungsgemeinschaft; Kap. 2/5, 3/2: IFUA; Kap. 5: Büro
Oppermann; Kap 6: ADI; alle anderen Texte: HIM-ASG, Stadtallendorf.

FOTOGRAFIE:
Titelbild, S.13, 20, 22, 30, 33: HIM-ASG, Stadtallendorf; S. 34, 35: Kipp;
S.36: ADI.

GRAFIK:
S. 6, 7, 9, 10, 18, 28, 31: ahu-GmbH; S. 13, 15: IKU;
S. 23: IBE; S. 24, 25: IFUA.

LAYOUT UND DRUCKVORBEREITUNG: püschel · graphik, Aachen
DRUCK: Klenkes Druck und Verlag, Aachen
1. Auflage Mai 1997, 2000 Exemplare

Diese Broschüre wurde finanziert durch das Bundesministerium für Bildung und
Forschung und das Land Hessen, vertreten durch das Hessische Ministerium für
Umwelt, Energie, Jugend Familie und Gesundheit. Weitere Exemplare erhalten
Sie bei der Hessischen Industriemüll GmbH, Bereich Altlastensanierung,
Projektleitung Stadtallendorf, Brahmweg 1e, 35260 Stadtallendorf,
Telefon 06428/92350, Telefax 06428/923535.

Vorwort

Die vorliegende Broschüre dokumentiert die Arbeiten der Jahre 1995 und 1996 im Sanierungsprojekt Stadtallendorf und setzt damit die Reihe der 1990 vom Regierungspräsidium Gießen begonnenen Dokumentationen fort. Angesichts der Vielzahl der Arbeitsfelder müssen dabei Schwerpunkte herausgegriffen werden.

Im Berichtszeitraum wurden Meilensteine erreicht, die einen wesentlichen Projektfortschritt dokumentieren:

Bei der Grundstückssanierung erfolgte mit der Sanierung der Testfläche (seit Oktober 1996) der Einstieg in die konkrete, für die Betroffenen erfahrbare Problemlösung. Das Grundstück kann vom Eigentümer der geplanten Nutzung zugeführt werden. Die Vorschaltung einer "Test"-Sanierung hat sich als nützlich erwiesen, sowohl was die technischen Lösungsansätze als auch die administrativen Abläufe angeht.

Wesentliche Fortschritte konnten bezüglich des Kenntnisstandes der Geologie und Hydrogeologie gemacht werden. Ein besseres Verständnis des Schichtenaufbaus und der Hydrochemie erlaubt die Optimierung der Hydraulischen Sicherung. In Betrieb genommen wurden die Abschöpfbrunnen und das Aufbereitungs-Wasserwerk der Hydraulischen Sicherung, die dem Schutz der Trinkwassergewinnung des Zweckverbandes Mittelhessischer Wasserwerke dient.

Ebenfalls begonnen wurde die Erkundung und Sanierung von Kanälen der ehemaligen Werkskanalisation. Hier mußte teilweise technisches Neuland betreten werden. Die Bedeutung der Fragestellung wird deutlich durch den Fund von ca. 100 kg Sprengstoff bei der

exemplarischen Erkundung der ersten 1500 m von ca. 30.000 m!

Für die Behandlung der kontaminierten Böden liegt nach ausführlichen Recherchen und einem erfolgreichen Pilotversuch mit einer thermischen Bodenbehandlungsanlage eine abgestimmte Strategie auf dem Tisch: die Behandlung von Böden mit > 80 mg TNT-TE/kg Boden wird in einer stationären thermischen Anlage, also nicht am Standort Stadtallendorf erfolgen.

Wesentlich für die Bewohner von zwei Teilräumen der DAG war die Tatsache, daß ihnen im Herbst 1995 die "Flurstückbezogenen Dokumentationen" mit ausführlichen Erläuterungen übergeben wurden, die den aktuellen altlastenspezifischen Kenntnisstand wiedergeben.

Darüber hinaus wurden die Arbeiten zur Ergänzung der Bodenerkundung fortgesetzt und die Gefährdungsabschätzung für die WASAG fertiggestellt.

Seit dem 1.1.1996 wird das Projekt mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung, Forschung (BMBF) in einer modifizierten 2. Förderphase in der Forschungsreihe "Modellhafte Sanierung von Altlasten" (MOSAL) gefördert. Die Laufzeit des Vorhabens ist begrenzt bis zum 31.12.1998. Gegenstand der Förderung ist der gesamte Prozeß der Sanierung eines Teilraums des Standortes, und damit sowohl die städte- und sanierungsplanerischen als auch die technischen und administrativen Aspekte.

Hessische Industriemüll GmbH
Bereich Altlastensanierung, Projektleitung Stadtallendorf

Situationsbeschreibung

Ab 1938 wurden im Zuge des nationalsozialistischen Rüstungsprogramms in einem Teil des heutigen Stadtgebietes von Stadtallendorf im Landkreis Marburg-Biedenkopf (Hessen) Sprengstoff- und Munitionsfabriken errichtet und betrieben. Die Dynamit AG (DAG) hatte im südlichen Teil des heutigen Stadtgebietes Fabrikationsanlagen zur Herstellung und Weiterverarbeitung von Trinitrotoluol. Diese erstreckten sich über eine Fläche von ca. 420 ha.

Von 1945 - 1948 wurden Teile der Anlage dieser ehemaligen Sprengstofffabrik zur Delaborierung von Munition aus deutschen und amerikanischen Beständen genutzt. Die technischen Anlagen wurden demontiert und ca. 30 % der Gebäude im Rahmen der anschließenden Demontage durch Sprengung zerstört. Nach 1948 wurde das ehemalige DAG-Gebiet für Wohnnutzung sowie Industrie- und Handwerksbetriebe erschlossen.

Heute weist das DAG-Gebiet eine ausgeprägte Gemengelage zwischen Wohnen und Gewerbe/Industrie auf. Darüber hinaus sind auch bewaldete oder brachliegende Trümmergrundstücke anzutreffen. Nach aktueller Schätzung leben im DAG-Gebiet heute ca. 3.000 Menschen; 8000 Personen haben hier ihren Arbeitsplatz. Als Gewerbe- und Industriestandort hat das DAG-Gebiet überregionale Bedeutung. Die ehemaligen Wassergewinnungsanlagen des DAG-Werkes, z.T. im unmittelbaren Grundwasserabstrom kontaminierter Flächen gelegen, dienen der Trinkwasserversorgung des gesamten mittelhessischen Raumes (Jahresförderung ca. 11 Mio. m³).

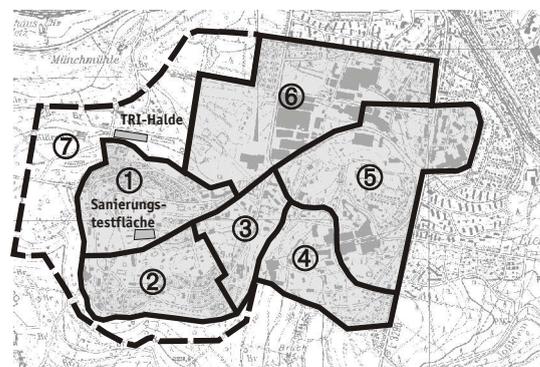
Durch die Sprengstoffproduktion und Verarbeitung sowie die Delaborierung und Demontage in der Nachkriegsphase kam es zu Schadstoffeinträgen in den Boden und das Grundwasser. Umlagerungen von Schadstoffen erfolgten durch umfangreiche Baumaßnahmen der zivilen Wiedernutzung des Standortes nach 1948.

Seit Ende der 70er Jahre wurde am Standort DAG Stadtallendorf zunächst die Grundwassersituation, seit Ende der 80er Jahre auch die Möglichkeit von Bodenverunreinigungen durch Rückstände aus der Rüstungsproduktion erkundet. Seit 1990 läuft ein umfangreiches systematisches Erkundungsprogramm in unterschiedlichen Arbeitsschritten (historische Erkundung, rasterförmige Probennahme, standortspezifische Untersuchungen...).

Ergebnis der Erkundungen und deren Bewertung ist, daß das DAG-Gelände punktuell so stark mit Schadstoffen belastet ist, daß eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit nicht auszuschließen ist. Insbesondere über den Boden (Nahrungsmittel) können die Schadstoffe den Menschen erreichen und zu Schädigungen führen. Eine langfristige, wirksame Sanierung ist daher erforderlich. Um zu einer Minimierung der Exposition beizutragen, wurden vom Kreisgesundheitsamt Handlungs- und Nutzungsempfehlungen ausgesprochen. Bei Berücksichtigung dieser Empfehlungen besteht kurzfristig selbst für empfindliche Personen keine Gefahr. Die festgestellten Grundwasserbelastungen mit sprengstoffspezifischen Schadstoffen zeigen, daß eine Grundwassergefährdung besteht.

Für die Sanierung erfolgte 1994 eine Unterteilung des DAG-Gebietes in sechs Planungsräume. Diese Einteilung erfolgte auf Grundlage städtebaulicher Kriterien, da bereits frühzeitig deutlich wurde, daß eine Altlastensanierung in Stadtallendorf ohne städtebauliche Zielvorgaben nicht realisierbar ist. Ein siebter Planungsraum umfaßt die Teile des DAG-Geländes außerhalb der bebauten Bereiche. Hierbei handelt es sich vorwiegend um Waldflächen im Westen und Norden des DAG-Geländes.

Zur Abwehr von akuten Gefahrensituationen wurden in den vergangenen Jahren dringend erforderliche Sanierungsmaßnahmen eingeleitet. Bei akutem Handlungsbedarf wurden Sicherungsmaßnahmen vorgenommen. Zum Schutz der Trinkwassergewinnung wurde eine Hydraulische Sicherung in Betrieb genommen. Zur Zeit findet die Sanierung einer Testfläche statt. Weitere Sanierungsmaßnahmen werden z.Z. geplant, ihre Durchführung ist für 1997 vorgesehen.



1 Projektmanagement

1/1 Projektorganisation

1/1/1 Rahmenbedingungen

Die inhaltliche und organisatorische Projektstruktur für die Sanierung des Rüstungsaltsstandortes Stadtallendorf beruht auf verschiedenen Ausarbeitungen zur Projektstruktur und Ablaufplanung sowie Regelungen des Landes Hessen zur Abwicklung von Sanierungsfällen durch die HIM-ASG.

Die Sanierung des Rüstungsaltsstandorts Stadtallendorf - DAG-Gelände wird auf zwei Ebenen abgewickelt:

Ebene 1: Durchführung einer Sanierungsmaßnahme des Landes Hessen gemäß Hessischem Altlastengesetz vom 19.12.1994;

Ebene 2: Durchführung der Sanierung im 1. Planungsraum des DAG-Geländes im Rahmen der Forschungsreihe "Modellhafte Sanierung von Altlasten (MOSAL)" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (Projektträger der Forschungsreihe ist das Umweltbundesamt).

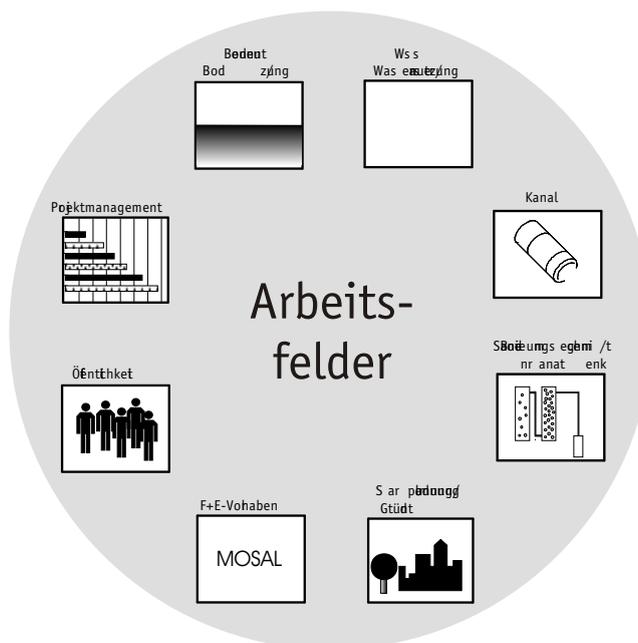
Das MOSAL-Vorhaben läuft bis Ende 1998. Zuwendungsempfänger ist das Land Hessen. Die HIM-ASG ist die ausführende Stelle. Inhaltliche Schwerpunkte sind:

- Sanierungsmanagement
- Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit
- Sanierungsplanung
- Grundstückssanierung
- Dekontamination, Bodenmanagement und Sprengstoffentsorgung
- Erkundung und Reinigung von Kanälen

Weitere projektspezifische Schwerpunkte wie z.B. Bodenerkundung oder hydraulische Sicherung sind nicht Teil des MOSAL-Vorhabens.

1/1/2 Projektstruktur

Das Projekt Sanierung Rüstungsaltsstandort Stadtallendorf - DAG-Gelände wird in acht Arbeitsfelder untergliedert.



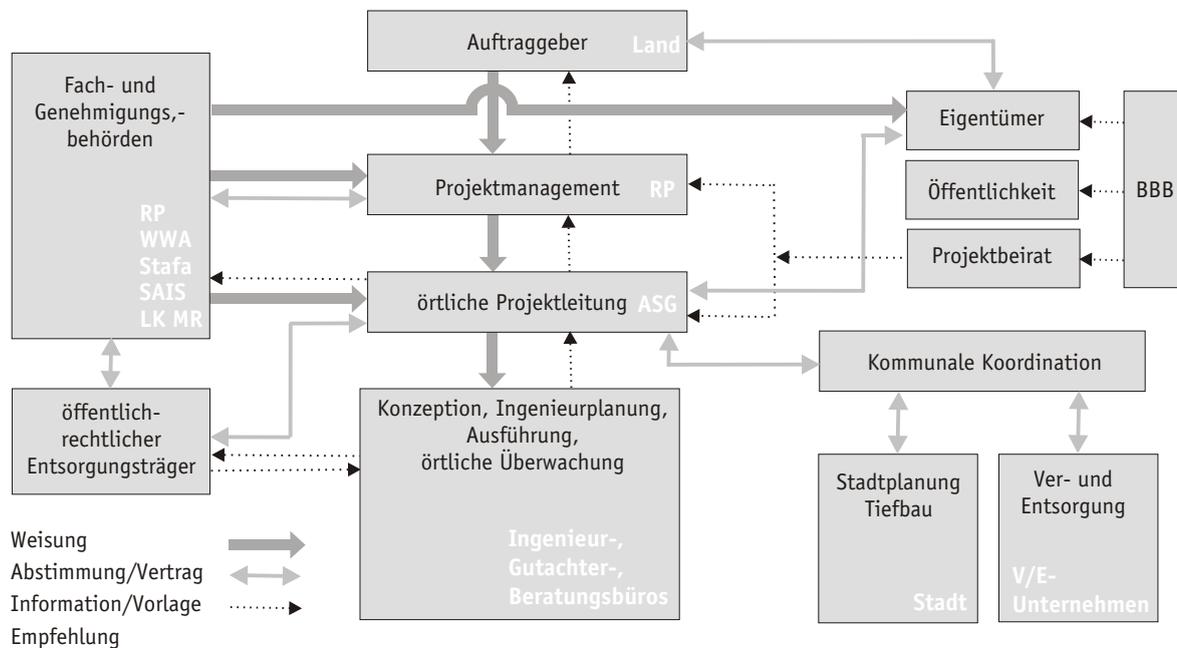
Der Projektstrukturplan bildet die Grundlage für detaillierte Aufgabenbeschreibungen. Zentrale Gliederungsebene des Projektstrukturplans sind die einzelnen Arbeitsfelder. Jedes Arbeitsfeld ist wiederum untergliedert in Aufgabenpakete, daraus abgeleitete Maßnahmen und Aufträge. Der Projektstrukturplan ist Grundlage weiterer projektrelevanter Aufgaben, wie z.B. Zeit- und Aufgabenplanung sowie -kontrolle und Dokumentation des Projektes.

1/1/3 Beteiligte und Zuständigkeiten

Im Rahmen der Sanierung des Rüstungsaltsstandortes Stadtallendorf sind folgende Institutionen mit folgenden Zuständigkeiten beteiligt:

Beteiligte	Zuständigkeiten	Aufgaben
Land Hessen HMUEJFG	Richtlinienkompetenz, Kostenträger, Zuwendungsempfänger MOSAL	Mittelbewilligung/-bereitstellung
BMBF	Förderinstitution für MOSAL	
Umweltbundesamt	Projekträger MOSAL	formale und fachliche Kontrolle MOSAL
RP Gießen	Genehmigungs-/Aufsichtsbehörde	rechtliche Prüfung und Bewertung, Erteilung Genehmigungen, Festlegung Sanierungsziele, Altlastenfeststellung, Festlegung Sanierungsumfang, behördliche Überwachung, Plausibilitätsprüfung ASG-Sanierungsprogramm
HIM-ASG	Sanierungsträger, ausführende Stelle des MOSAL	Planung und Durchführung der Sanierung, Projektmanagement
WWA Marburg	technische Fachbehörde	fachtechnische Prüfung von geplanten Maßnahmen, fachtechnische Überwachung der Maßnahmen
HLFB	Fachbehörde für wissenschaftliche geologische und hydrogeologische Fragestellungen	Stellungnahmen zu geplanten Maßnahmen
Stadt Stadtallendorf	Trägerin der Bauleitplanung	Aufstellung von städtebaulichen Rahmen- und Bebauungsplänen, kommunale Koordination bezüglich stadtplanerischer/infrastruktureller Belange
Landkreis Marburg-Biedenkopf	Genehmigungsbehörde, Gesundheitsbehörde	bauordnungsrechtliche Prüfung und Genehmigung
StAfAS Gießen	Arbeitssicherheit	Überwachung und Genehmigung
SAIS Marburg	Immissionsschutz	Überwachung und Genehmigung
BBB	Information und Beratung der örtlichen Bevölkerung	
Interessengemeinschaft Altlasten Stadtallendorf		
Industriegemeinschaft Herrenwald		
örtliche Wohnbevölkerung und Gewerbetreibende		

Die Abbildung zeigt in einem Organigramm, wie das Projekt organisiert ist und wie die Beteiligten zusammenwirken.



1/1/4 Kommunikationsstrukturen

Ziele der Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten sind effektive und transparente Entscheidungsabläufe, klare Verantwortlichkeiten und zielgruppenorientierte Information und Beteiligung von Bürgern. Sowohl die Kommunikation in den nachfolgend dargestellten Gremien als auch die unmittelbare Kommunikation zwischen den örtlich Betroffenen sowie den Behörden und dem Sanierungsträger sind wesentliche Voraussetzungen für den möglichst reibungslosen und zügigen Sanierungsablauf.

Zur Kommunikation und Abstimmung zwischen den o.g. Projektbeteiligten existieren die folgenden Gremien:

Kleiner Arbeitskreis

Teilnehmer: HIM-ASG, Regierungspräsidium Gießen, Stadt Stadtallendorf, BBB

Aufgabe: Abstimmung und Koordination in Hinblick auf geplante Maßnahmen

Projektarbeitskreis

Teilnehmer: HIM-ASG, Regierungspräsidium Gießen, weitere Teilnehmer je nach Bedarf.

Der Projektarbeitskreis führt bezogen auf Arbeitsfelder/Teilprojekte Startgespräche und Statusgespräche durch.

Aufgaben der **Startgespräche** sind:

- Festlegung von Zielen, Inhalten, Budgets, Abläufen und behördlichen Verfahren für Arbeitsfelder (in Einzelfällen auch für Aufgabenpakete).

Aufgaben der **Statusgespräche** sind:

- Überprüfung und ggf. Anpassung von Zielen,
- Berichterstattung über Sachstand, Termin- und Kostensituation,
- Koordination weiterer Aktivitäten zwischen den Beteiligten.

Zeitpunkt und Anzahl von Statusgesprächen werden zwischen den Beteiligten projekt- und problemabhängig vereinbart.

Behördenarbeitskreis

Teilnehmer an Sitzungen des Behörden-Arbeitskreises je nach Tagesordnung

Aufgabe des Behörden-Arbeitskreises ist die Abstimmung behördlicher Entscheidungen im Zusammenhang mit der Sanierung.

Projektbeirat (siehe dazu Beitrag über Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit)

1/1/5 Projektablauf und Entscheidungsstrukturen

Grundsätzlich obliegt dem Regierungspräsidium Gießen als Auftraggeber der Sanierung und als zuständige Altlastenbehörde die Bestimmung von qualitativen und quantitativen Zielen für die Sanierung sowie von Festlegungen und Vorgaben für die Durchführung von Maßnahmen.

Ausgehend von den behördlich festgelegten Zielen, Vorgaben usw. besteht die Aufgabe der HIM-ASG als Sanierungsträger zum einen in der Vorbereitung behördlicher Entscheidungen durch Ermittlung der maßgeblichen Sachverhalte (z.B. Boden- und Grundwasserbelastung). Zum andern sind von der HIM-ASG die zur Umsetzung der behördlichen Entscheidungen erforderlichen Maßnahmen zu veranlassen. Hierzu gehören z.B. die Einholung von Fachgutachten, die Vorbereitung und Durchführung von Untersuchungen sowie die Planung und Durchführung von Sanierungsmaßnahmen.

Die HIM-ASG erarbeitet jährlich ein mit dem RP Gießen abzustimmendes Sanierungsprogramm. Hierin werden Inhalt und Kostenansatz der geplanten Maßnahmen festgelegt.

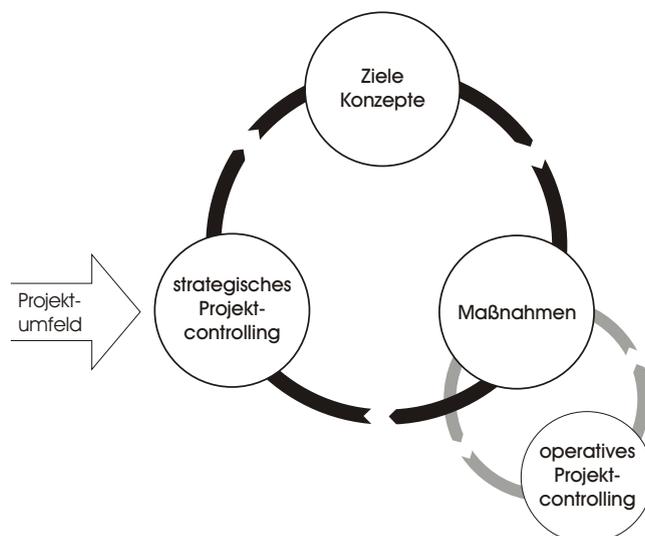
1/1/6 Projektcontrolling

Das Projektcontrolling wird unterschieden in strategisches Projektcontrolling und operatives Projektcontrolling.

Das strategische Projektcontrolling bezieht sich auf die in den Startgesprächen festgelegten Projektziele und sonstige Projektgrundlagen. Im Rahmen der Statusgespräche ist deren Einhaltung bzw. Gültigkeit zu überprüfen. Bei Bedarf sind Anpassungen zu vereinbaren, zu dokumentieren und Maßnahmen zur Umsetzung zu verlassen. Die Verantwortung für das strategische Projektcontrolling liegt beim Regierungspräsidium Gießen.

Das operative Projektcontrolling durch die Projektleitung der HIM-ASG prüft kontinuierlich die Einhaltung von Qualitätsanforderungen, Terminen und Kosten bei der Umsetzung von Maßnahmen und veranlaßt bei Bedarf Korrekturmaßnahmen. Eine Berichterstattung und eine Erörterung ggf. erforderlicher Projektsteuerungs-Maßnahmen erfolgt im Rahmen der Statusgespräche.

Wesentliches Element zur Projektsteuerung und -kontrolle ist die Zeit- und Ablaufplanung. Teil des Projektcontrolling ist auch die Dokumentation des Projektes zur Sicherstellung der Nachvollziehbarkeit und als Grundlage für das auf verschiedene Ebenen bezogene Berichtswesen. Das laufende Kostencontrolling einschließlich der Erarbeitung von Verwendungsnachweisen erfolgt durch den Sanierungsträger HIM-ASG.



1/2 Administratives Projektmanagement

Zur Unterstützung und Bewältigung der zahlreichen Aufgaben des Altlastendezernates im RP Gießen für das Großprojekt Rüstungsaltsstandort DAG-Werksgelände Stadtallendorf ist im Rahmen von MOSAL eine externe Personalunterstützung seit Juni 1996 tätig, die die Optimierung der verwaltungsinternen Projektabwicklung vorantreiben soll durch:

- Beschleunigung wichtiger Entscheidungen
- Schaffung und Nutzung kurzer Kommunikationsstränge zu allen Beteiligten
- Überwachung und Koordination des Vorhabens auf administrativer Ebene in Abstimmung mit Sanierungsträger HIM-ASG und den übrigen Beteiligten
- effiziente Informationsaufnahme und -verarbeitung
- rationelle Entscheidungsvorbereitung

Mit der notwendigen Software ausgestattet, ist es inzwischen möglich, durch die Erstellung von Zeit- und Ablaufplänen Zeiten mit Überlastungen des Personals vorher zu erkennen, Postein- und -ausgänge durch ein Post-Controlling darzustellen, Fristen realistischer einzuschätzen und den Stand der Bearbeitung jederzeit abzurufen.

Nachfolgend beschriebene Leistungen haben modellhaften Charakter für diesen Standort:

1/2/1 Erstellung eines Anforderungskataloges für einen Sanierungsplan

Bisher gab es keine einheitlichen und ausreichenden Vorgaben an Umfang und inhaltliche Qualität einzureichender Antragsunterlagen für das Sanierungsplangenehmigungsverfahren nach §13 HAAltlastG. Dies hat in der Vergangenheit immer wieder zur Verzögerung geführt, weil der Antrag als "unvollständig" zurück an den Antragsteller ging. Der neue Anforderungskatalog, der als Entwurf dem Hess. Umweltministerium vorliegt, ist so aufgebaut, daß bei Übernahme der Gliederung die künftigen Antragsunterlagen einheitlich, vollständig und inhaltlich umfassend das geplante Sanierungsvorhaben beschreiben. Im Antrag zur Sanierung des 1. Teilraums der HIM-ASG kam der Anforderungskatalog schon zur Anwendung, und in der Vorkonferenz mit den Behörden wurde die Vollständigkeit der Antragsunterlagen bestätigt.

Der Anforderungskatalog wird sowohl Bestandteil der in Kürze in Kraft tretenden Altlasten - VwV, als auch Bestandteil des externen Verfahrensbuches für das Sanierungsprojekt Stadtallendorf sein.

1/2/2 Erarbeitung eines internen und externen Verfahrensbuches zur Beschleunigung des Sanierungsplangenehmigungsverfahrens

Mit dem externen Verfahrensbuch wird ein Antragsteller über die gesetzlichen Grundlagen und die einzelnen Anforderungen (Anforderungskatalog s.o.) an das Verfahren informiert. Ziel ist es, Verzögerungen durch Einreichung unvollständiger Unterlagen zu vermeiden und den Antragsteller jederzeit über den Bearbeitungsstand informieren zu können.

Das interne Verfahrensbuch wird ein verbindlicher Leitfaden für alle Bediensteten des RP Gießens sein, die für die Durchführung des Verfahrens zuständig sind oder an solchen Verfahren beteiligt werden. Es soll darüber hinaus auch für alle externen Behörden und sonstigen Stellen, die an dem Verfahren beteiligt werden, die Regeln anschaulich machen, nach denen das Regierungspräsidium bei der Durchführung handelt.

Jeder, der einen Sanierungsplan einreicht, erhält ein Verfahrenskonto für das entsprechende Sanierungsprojekt. Der Verfahrensablauf, der im Verfahrensbuch ausführlich dargestellt ist, wird in einem Zeitplan genau dokumentiert. Der verfahrensführende Mitarbeiter weiß dann genau, zu welchem Zeitpunkt er die Stellungnahmen der Fachbehörden zurückerwarten kann, wann die Einwendungsfrist für die öffentliche Anhörung zu Ende ist und wann der Genehmigungsbescheid zu erstellen ist. Dadurch ist der Erhalt des Bescheides für den Antragsteller planbar. Eventuelle Verzögerungen sind für ihn frühzeitig erkennbar (z.B. bei Einspruch seines Nachbarn oder durch die negative Stellungnahme einer Fachbehörde). Der Antragsteller hat nur einen Ansprechpartner und muß nicht mit anderen Behördenvertretern in Kontakt treten.

1/3 Bürgerbeteiligung/Öffentlichkeitsarbeit

1/2/3 Altlastenfeststellung

Die durch das Wasserwirtschaftsamt bewerteten Flurstücke müssen unter Berücksichtigung der vorhandenen und geplanten Nutzung auf der Grundlage der vorliegenden Erkundungsdaten zu Boden, Grundwasser und Bodenluft nach einheitlichen Kriterien eine nachvollziehbare Bewertung erfahren, um den notwendigen Verwaltungsakt der Altlastenfeststellung fachlich und rechtlich abzusichern.

Eine Datenbank für den 1. und 2. Planungsraum des DAG-Geländes ermöglicht eine schnelle Suche und Sortierung der vorhandenen Flurstücke im Hinblick auf die Belastung und Gefährdung des Flurstücks für das Schutzgut Mensch bzw. Grundwasser, den Stand der Altlasteneinstufung (A.-Verdacht, A.- Feststellung oder A.- Freiheit), und steht nun für das weitere Handeln bzgl. des betroffenen Flurstücks zur Verfügung.

Nach Erweiterung der Datenbank um Prüfkriterien erfolgt derzeit die Bewertung der altlastenverdächtigen Flächen. Die Altlastenfeststellung der Grundstücke des 1. Sanierungsteilraumes soll bis Ende 1996 abgeschlossen sein, über die übrigen Grundstücke soll spätestens bis Ende 1997 für den Planungsraum 1 und 2 entschieden sein.

1/2/4 Darstellung und Erläuterung der rechtlichen Konsequenzen gegenüber den Betroffenen

Zur Darstellung und Erläuterung aller fachbezogenen und rechtlichen Konsequenzen aus den behördlicherseits getroffenen Entscheidungen ist für die betroffenen Bürger für das 1. Halbjahr 1997 eine erste Informationsschrift geplant.

Sie soll die Konsequenzen der Altlastenfeststellung für den Grundstückseigentümer im Hinblick auf die rechtlichen, finanziellen (z.B. Auswirkungen auf Hypotheken) und steuerlichen Aspekte aufzeigen und auf Abhängigkeiten hinweisen. Ziel ist eine umfassende, aber leichtverständliche Abhandlung bis spätestens Ende 1998.

1/3/1 Grundsätze

In Stadtallendorf sind zur Bewältigung der mit der Rüstungsaltlast verbundenen Probleme umfangreiche Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit und zur Bürgerbeteiligung eingeleitet worden. Es ist ein Ziel, die Bürger, die auf oder in der Nähe der Standorte wohnen oder arbeiten, über die Situation und das geplante Vorgehen umfassend zu informieren. Darüber hinaus sollen Entscheidungen über einige Maßnahmen gemeinsam mit den Bürgern beraten und vorbereitet werden.

Durch eine zielgruppenorientierte Information und Beteiligung von Bürgern sollen die Entscheidungsabläufe transparent und effektiv gestaltet werden. Vorhersehbare Konflikte sollen durch den Ausgleich von Ungleichgewichten bei der Information und Beteiligung unter den beteiligten Akteuren vermindert werden. In der Praxis sollen folgende Grundsätze der Beteiligung und Information umgesetzt werden:

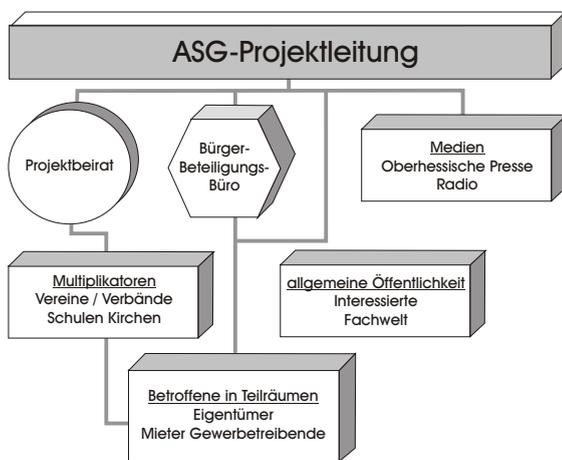
- Schaffung effektiver Entscheidungsabläufe durch breite Information,
- Schaffung transparenter und nachvollziehbarer Entscheidungsabläufe durch eindeutige Klärung von Verantwortlichkeiten,
- zielgruppenorientierte Information und Beteiligung von Bürgern und
- Festlegung und Information über die Möglichkeiten und Grenzen der Bürger bei der Beteiligung.

1/3/2 Kommunikationsstrukturen

In Stadtallendorf besteht neben Projektbeirat und Projektleitung das BürgerBeteiligungsBüro (BBB). Das BBB wurde in den Jahren 1994/95 von einer auf zwei Halbtagsstellen erweitert. Es hat u.a. die Aufgabe, eine eigenständige Öffentlichkeitsarbeit durchzuführen. Damit entstehen spezifische Anforderungen an die Öffentlichkeitsarbeit der ASG. Sie kann sich auf Punkte konzentrieren, die sich im wesentlichen auf den Aspekt der Planung und Umsetzung von Maßnahmen beziehen. Die allgemeine Grundinformation wird durch das BBB sichergestellt.

Aufgrund der Flächengröße und der Nutzungsstrukturen besteht eine Aufteilung der Fläche in Sanierungsteilräume. Dadurch werden Teilöffentlichkeiten gebildet, die u.U. ebenfalls spezifisch anzusprechen sind.

Die Kommunikationsstrukturen für Stadtallendorf sind in der folgenden Abbildung dargestellt.



1/3/3 Öffentlichkeitsarbeit

Die für Stadtallendorf konzipierten Informationsinstrumente der ASG sind im folgenden dargestellt:

- Broschüren
- Bürger-Infos
- Bürger-Briefe
- Pressemitteilungen
- Einladungsschreiben

Im Berichtszeitraum sind folgende Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit umgesetzt worden:

Broschüre

Beschreibung der Situation und Ziele, Aufgaben, Verantwortlichkeiten, Sanierungskonzeption, Projektstrukturplan, Information und Beteiligung.

Informationsveranstaltungen

- Anwohnerversammlung zur Sanierung Testfläche
- Infostände zum Tag der Umwelt
- zwei Tage der offenen Tür (jeweils in '95 und '96)

Verbreitung von Bürger-Infos

- Die HIM-ASG Projektleitung stellt sich vor
- Vorgehen zur Kostenerstattung bei Baugrunduntersuchungen
- Aufbereitungsanlage zur Hydraulischen Sicherung
- HIM-ASG prüft weitere Technik Bodenbehandlung des DAG-Geländes. Welche Referenzen hat die ADI-Anlage?
- Untersuchungsbeginn auf ehemaligem WASAG-Gelände
- Übermittlung grundstücksbezogener Daten incl. Beurteilungshilfe
- HIM-ASG beginnt mit der Bodensanierung einer Testfläche auf dem DAG-Gelände

Presseerklärungen

- Vorgehen zur Kostenerstattung bei Baugrunduntersuchungen
- Pilotvorhaben zur Sanierung (ADI)
- Inbetriebnahme des Wasserwerks
- Untersuchungsbeginn auf ehemaligen WASAG-Gelände
- Testflächensanierung

1/3/4 Bürgerbeteiligung/Projektbeirat

Der Projektbeirat ist ein Schwerpunkt der Bürgerbeteiligung. Hier werden Konzepte, Maßnahmenübersichten und Planungen von Seiten der Projektleitung und des Landes vorgestellt und diskutiert. Die Projektleitung Stadtallendorf nutzt dort die Chance zur Information über Entwicklungen und Perspektiven. Ferner werden Grundsätze des Vorgehens diskutiert. Schließlich besteht die Möglichkeit, Empfehlungen an die Behörden oder den Sanierungsträger zu adressieren.

Im Projektbeirat sind jeweils Bürger, Politiker, Initiativen und Verbände der Wirtschaft und für den Umweltschutz beteiligt. Die Beiräte tagen mehrmals jährlich in öffentlicher Sitzung, über die Protokolle angefertigt werden. Der Beirat hat einen Vorsitzenden aus seiner Mitte gewählt.

Als erste standortübergreifende Einrichtung der Standorte Stadtallendorf und Hirschhagen wurde im Sommer 1995 der Arbeitskreis Sanierungstechnik ins Leben gerufen. Ihm gehörten Vertreter beider Projektbeiräte, beider Städte und beider Projektleitungen an. Es wurde die Möglichkeit gesehen, die Interessen für die Auswahl der Sanierungstechniken kennenzulernen, Vertrauen zwischen den Beteiligten zu schaffen, und er bietet die Chance, um auch am Rande Erfahrungen der Projektbeiräte zu diskutieren.

Einigen spezifischen Interessengruppen hat die ASG Gesprächsangebote unterbreitet. Beispielsweise fanden in Stadtallendorf Gespräche zwischen der Projektleitung und der Industriegemeinschaft Herrenwald statt. Dabei wurde insbesondere die besondere Bedeutung einer Verzahnung der Sanierungsaufgaben mit der Stadtplanung deutlich.

BürgerBeteiligungsBüro

Das gemeinsam von Stadt und HIM-ASG mit Landesmitteln (90%) getragene Büro bezog einen neuen Raum im Rathaus in Stadtallendorf. Die Mitarbeiter des BBB bieten Bürgern die Möglichkeit, sich Rat bei einer Stelle ohne unmittelbare Verantwortung für projektbezogene Entscheidungen zu holen.

Das BBB übernimmt die Geschäftsführung für den Projektbeirat und dokumentiert den Projektverlauf (Archiv). Es organisiert Veranstaltungen und gibt Informationen. Schließlich sind seine Mitarbeiter an der Vorbereitung konkreter Maßnahmen beteiligt, um die Belange der Betroffenen in die Planungen einfließen zu lassen.

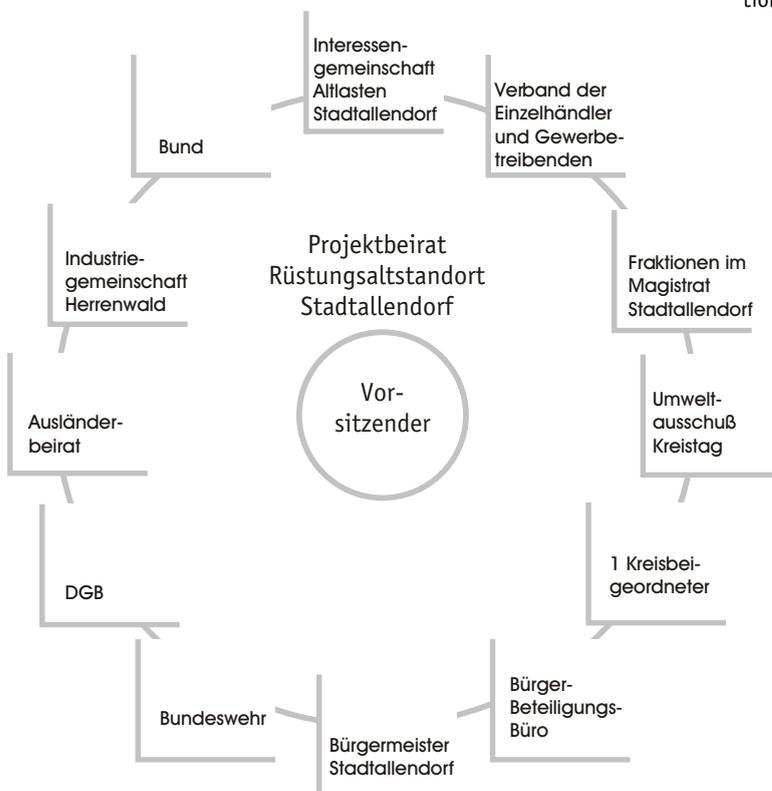
Der Rüstungsaltsstandort Stadtallendorf ist zu groß, um die gemeinsame direkte Kommunikation aller Betroffenen zu organisieren. Anders ist dies auf der Ebene der Sanierungsteilräume: Hier erlaubt die geringere Zahl der betroffenen Personen Maßnahmen für eine ergänzende, direkte Bürgerbeteiligung. Dazu zählen neben den gesetzlich vorgeschriebenen Schritten im Rahmen der Sanierungsplanung (Auslegung, Einwendung, Erörterung) Versammlungen und schriftliche Informationen zur frühzeitigen Einbeziehung von Bürgerinteressen in die Vorbereitungen der Sanierungsplanung.

1/3/5 Gremien und Entscheidungsstrukturen

Wichtige fachliche Entscheidungen werden im Austausch innerhalb verschiedener Gremien (wie z.B. "Kleiner Arbeitskreis", Behördenarbeitskreis) getroffen. Grundsätzliche Entscheidungen werden außer in den o.g. Gremien zusätzlich im Projektbeirat öffentlich diskutiert. Bei konkreten Planungen werden über die genannten Gremien hinaus sowohl die Eigentümer und Bewohner bzw. Nutzer als auch weitere Behörden in den Entscheidungsprozeß einbezogen.

Die Bürger werden daneben über eine qualifizierte Pressearbeit und in unregelmäßigen Abständen über Bürgerbriefe und Informationsblätter ("Bürger-Infos") über den Sachstand und die weitere Vorgehensweise informiert.

In öffentlichen Veranstaltungen und in Projektdokumenten wie z.B. der Projektstrukturplanung werden die Aufgaben in grobe Zeitpläne gefaßt. Diese strategisch ausgerichteten Aufgaben- und Zeitpläne dienen Bürgern auch zur besseren Einordnung von Maßnahmen. Sie verbessern insofern die Wirksamkeit von Informationen und verdeutlichen die Chancen der Beteiligung.





2 Boden

2/1 Sanierungskonzeption

Auf Grundlage des von der HIM-ASG im März 1995 vorgelegten Entwurfes wurde im Jahr 1996 eine aktualisierte gemeinsame Sanierungskonzeption von Regierungspräsidium Gießen und HIM-ASG für das DAG-Gelände erarbeitet.

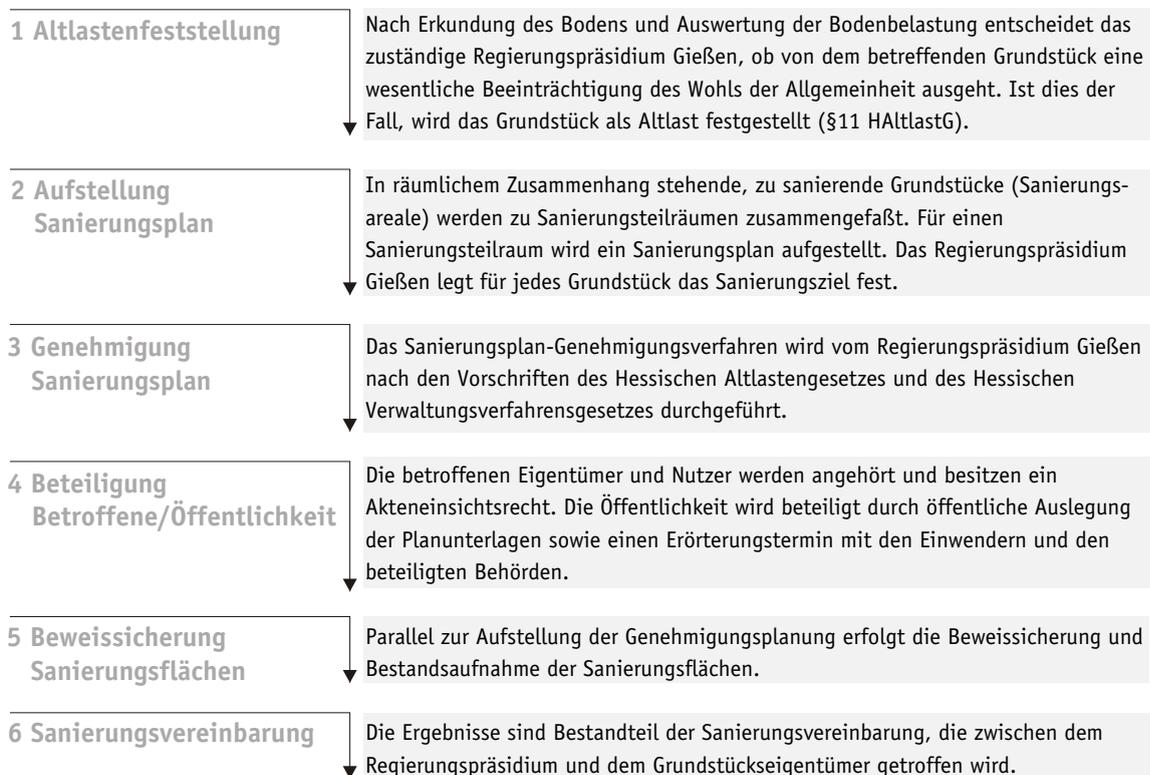
Die Sanierungskonzeption ist das Bindeglied zwischen den vielfältigen Grundlagenermittlungen und Konzepten in den einzelnen Arbeitsfeldern und ihrer Umsetzung in den zu sanierenden Bereichen. In Art eines möglichst knapp gehaltenen Projekthandbuchs gibt die Sanierungskonzeption Antwort auf folgende zentrale Fragestellungen:

- Welche Ziele werden bei der Planung und Durchführung der Sanierung im DAG-Gelände verfolgt?
- Welches Leitbild der Sanierung im DAG-Gelände folgt aus den unterschiedlichen Zielen?

- Wie ist das Gesamtprojekt inhaltlich gegliedert?
- Welche Arbeitsfelder und welche Arbeitspakete sind zu bearbeiten?
- In welcher Abfolge werden die einzelnen Arbeitspakete erledigt?
- Wie läuft die Sanierung grundsätzlich ab?
- Wie stellen sich das Land Hessen und die HIM-ASG das DAG-Gelände nach Ende der Sanierung vor?
- Wer ist mit welchen Aufgaben und Zuständigkeiten beteiligt?
- Wie findet die Kommunikation zwischen den Beteiligten statt und wer trifft welche Entscheidungen?
- Wie findet die Abstimmung zwischen der Altlastenbearbeitung und der Stadtplanung statt?
- Wie werden die betroffenen Eigentümer und Nutzer beteiligt und die Öffentlichkeit informiert?

Mit der Sanierungskonzeption liegt die Leitlinie für die gesamte Abwicklung der Sanierung im DAG-Gelände vor.

Der folgende Auszug aus der Sanierungskonzeption faßt den Ablauf des gesamten Sanierungsvorganges zusammen:





2/2 Rahmenplan 1. Planungsraum

Zur Zeit wird der Altlasten-Rahmenplan für den 1. Planungsraum aufgestellt. Der Altlasten-Rahmenplan steht im Ablauf der Altlastenbearbeitung im DAG-Gelände zwischen der standortbezogenen Sanierungskonzeption und der auf die konkreten Sanierungsteilräume bezogenen Sanierungsplanung.

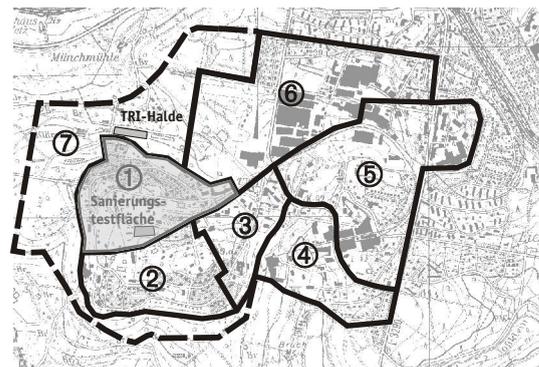
Aufgrund der räumlichen Nähe, der vergleichbaren Problemlage sowie gleicher organisatorischer und technischer Vorgehensweisen gibt es sanierungsbezogene Aufgaben (z.B. Bodenmanagement) bzw. Anforderungen an Genehmigungsunterlagen (z.B. Arbeitssicherheitsplan), die im Grundsatz für alle Sanierungsteilräume gleichermaßen gelten und deshalb im Altlasten-Rahmenplan vorab erarbeitet werden. Im Rahmen der Sanierungsplanung für die einzelnen Sanierungsteilräume werden nur noch teilraumspezifische Ergänzungen und Modifikationen abgearbeitet werden (z.B. besondere lokalspezifische Anforderungen an Arbeits- oder Umgebungsschutz). Weiteres Ziel des Altlasten-Rahmenplanes ist die frühzeitige und für die Sanierungsteilräume einheitliche Zusammenstellung grundlegender Daten und Informationen (z.B. zur Bodenbelastung, zu Leitungssystemen).

Der Altlasten-Rahmenplan stellt Grundlagen für die Sanierungsplanung zur Verfügung. Er wird nicht als eigenständiger Plan vom Regierungspräsidium Gießen genehmigt. Mit dem Altlasten-Rahmenplan werden die einzelnen Genehmigungsverfahren für Sanierungspläne von gleichartigen Sachverhalten entschlackt und damit zeitlich und kostenmäßig gestrafft. Der Altlasten-Rahmenplan besteht aus einem zusammenfassenden Erläuterungsbericht und Ausarbeitungen zu folgenden Einzelbereichen:

- Dokumentation der Basisdaten für die einzelnen Sanierungsareale/-teilräume
- Grundlagen der Beweissicherung
- Anforderungen an Vermessungsdaten
- Dokumentation der Leitungssysteme
- Dokumentation des Kanalbestandes
- Konzept zur Sanierungsuntersuchung der einzelnen Sanierungsareale
- Überprüfung der hydraulischen Sicherung der Sanierungsareale
- Konzept der Aufbereitung kontaminierten Wassers aus Sanierungsmaßnahmen
- Konzept für das Bodenmanagement
- Konzept der Qualitätssicherung

- Allgemeine Anforderungen an den Arbeits-/Anwohnerschutz
- Festlegung von Prioritäten der einzelnen Sanierungsmaßnahmen
- Auswertung und Abstimmung der Nutzungsziele für die zu sanierenden Grundstücke
- Konzept der Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerinformation für die betroffenen Sanierungsteilräume

Zur Zeit befindet sich der Altlasten-Rahmenplan in der Bearbeitung.



2/3 Sanierungsplan 1. Teilraum

Der 1. Sanierungsteilraum des städtebaulichen 1. Planungsraumes befindet sich im nordwestlichen Bereich des DAG-Geländes, der ehemals als Standort zur TNT-Produktion sowie zur Behandlung der anfallenden Abwässer genutzt wurde. Der 1. Teilraum ist durch eine Wohn-, Wald- und Brachflächennutzung geprägt. Auf den insgesamt 16 zugehörigen Flurstücken wurden im Rahmen der Erkundungsarbeiten auf einer Gesamtfläche von ca. 4,0 ha punktuell hohe Kontaminationen nachgewiesen. Die von den Sanierungsmaßnahmen betroffenen Grundstücke sind durch das Regierungspräsidium Gießen zur Altlast festgestellt oder befinden sich derzeit im Anhörungsverfahren zur Altlastfeststellung.

Aufgrund der vorhandenen sprengstoffspezifischen Belastungsschwerpunkte ist der 1. Teilraum 1997 für eine Sanierung vorgesehen. Die Planungsgemeinschaft Rüstungsaltsstandort wurde Mitte 1996 von der HIM-ASG mit der Planung und Ausschreibung der erforderlichen

Maßnahmen beauftragt. Der aufgestellte Sanierungsplan des 1. Teilraumes wurde im Oktober 1996 zur Genehmigung vorgelegt.

Für die Sanierungsarbeiten sind von der Genehmigungsbehörde nutzungsabhängige Eingreif- und Rückbaugrenzwerte festgeschrieben worden. Folgende Sanierungsmaßnahmen werden vorgesehen:

- Aushub belasteter Böden im Bereich 0,0 - 1,0 m u. OKG bei Überschreitung des nutzungsrelevanten Eingreifwertes
- Aushub belasteter Böden im Bereich 0,0 - 3,0 m u. OKG bei Überschreitung des grundwasserrelevanten Eingreifwertes
- Aushub belasteter Böden im Bereich > 3,0 m u. OKG bei Überschreitung des grundwasserrelevanten Eingreifwertes, wenn dies aus technischer und wirtschaftlicher Sicht vertretbar ist, oder Sicherung mit einer Abdichtung, wenn ein Aushub nicht vertretbar ist. Eine diesbezügliche Entscheidung trifft die Genehmigungsbehörde.

Die Aushubmaßnahmen werden in der Regel mit einer Abböschung durchgeführt. Vorhandene Gebäude werden bei Bedarf zusätzlich bautechnisch gesichert. Der Aushub wird zu überwiegenen Teilen unter einer Zeltüberdachung zur Abhaltung von Niederschlagswässern vorgenommen. Der Aushubboden > Eingreif- und Rückbauwert wird über das Zwischenlager für kontaminierte Böden an der Niederrheinischen Straße einer Entsorgung oder Behandlung zugeführt. Falls in Bodenbereichen > 3,0 m u. OKG der grundwasserbezogene Eingreifwert der Bodenbelastung überschritten und kein Aushub durchgeführt wird, erfolgt der Einbau eines Sicherungselementes in Form einer Bentonitmatte mit obenliegender Drainage.

Für die Sanierungsarbeiten ist eine Abwicklung über zwei getrennt arbeitende Baustelleneinrichtungen vorgesehen. Die Baustelleneinrichtungen verfügen insbesondere über die Elemente Übergabestation, Beprobungs- und Rückbaulager, Schwarz-/Weiß-, Sozial- und Bauleitungscontainer. Es wird eine eindeutige Trennung der Schwarz- und Weißbereiche vorgenommen. Bei den Sanierungsarbeiten sind die Arbeitsschutzmaßnahmen der Schutzstufen 2 und 3 des Arbeitssicherheitshandbuchs des Rüstungsaltsstandortes Stadtallendorf zu berücksichtigen. Insbesondere im Bereich der bewohnten Flurstücke werden die Sanierungsarbeiten zum Anwohnerschutz unter einer geschlossenen Umhausung mit Abluftbehandlung durchgeführt (Bereich ehemaliger Klärbecken, in dem mit ausgasenden Mononitrotoluolen zu rechnen ist).

Im Zuge der Sanierungsarbeiten sind im 1. Teilraum Bodenbewegungen in einer Größenordnung von ca. 14.500 m³ notwendig. Dabei fallen Bodenmassen von ca. 6.500 m³ an, welche den jeweils festgelegten Eingreifwert überschreiten. Aufgrund der heterogenen Schadstoffverteilung im Bodenkörper sowie aus bautechnischen Gründen sind zusätzlich ca. 8.000 m³ Boden auszuheben und ggf. im Laufe der Sanierung rückzubauen.

Die Kosten für die im 1. Teilraum geplanten Sanierungsmaßnahmen (ausschließlich Entsorgungs-/Behandlungs-, Analytik- und Planungskosten) werden mit ca. 3,5 Mio. DM (netto) abgeschätzt. Als Sanierungszeitraum werden ca. 46 Wochen veranschlagt. Bei einem zeitparallelen Arbeiten mit beiden Baustelleneinrichtungen kann sich dieser Zeitraum um ca. 12 Wochen reduzieren.

2/4 Erkundungen 95/96

2/4/1 Auswertung der Ergebnisse der Bodenerkundung der Planungsräume 1 und 2

Die in den einzelnen Erkundungsmaßnahmen in den Planungsräumen 1 und 2 von 1990 bis 1994 gewonnenen Daten wurden 1995/96 ausgewertet und der weitere Handlungsbedarf festgestellt.

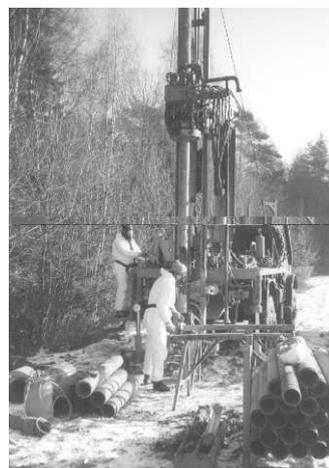
Für jedes Flurstück wurde eine Überprüfung der Plausibilität der Belastung und des Umfeldes vorgenommen. Auf dieser Grundlage erfolgte eine Einteilung von insgesamt 629 Flurstücken in die folgenden Kategorien :

Kategorie I:	Flächen mit festgestelltem Sanierungsbedarf aufgrund einer Überschreitung der Eingreifwerte
Kategorie II:	Flächen ohne weiteren Handlungsbedarf
Kategorie III:	Flächen, für die weiterer Untersuchungsbedarf besteht

Für die Planungsräume 1 und 2 sind der Kategorie I 67 Flächen, der Kategorie II 449 Flächen und der Kategorie III 113 Flächen zugeordnet worden (siehe Tabelle).

aktuelle Nutzung	Kategorie I		Kategorie II		Kategorie III	
	Anzahl Flurstücke	% der Gesamtfläche	Anzahl Flurstücke	% der Gesamtfläche	Anzahl Flurstücke	% der Gesamtfläche
Wohnen	39	6,20	288	45,79	54	8,59
Gewerbe	25	3,97	95	15,10	23	3,66
Sonstige	3	0,48	66	10,49	36	5,72
Gesamt	67	10,65	449	71,38	113	17,97

Sanierungs- und Untersuchungsbedarf der Flurstücke der Planungsräume 1 und 2 in der DAG Stadtallendorf



Darüber hinaus wurde eine flurstückbezogene Dokumentation für jedes Flurstück der Planungsräume 1 und 2 erstellt. Die Dokumentation enthält Angaben zur Flurstücks-Kennzeichnung, Zusammenfassung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse Boden und, soweit vorhanden, Zusammenstellungen der Untersuchungsergebnisse Pflanzen, Kanal, Grundwasser, Oberflächenwasser, Sonderuntersuchungen sowie Datenblätter mit allen auf dem Flurstück gemessenen Einzelwerten. Die Dokumentationen dienen der Fachbehörde als Grundlage für die Altlastenfeststellung. Sie wurden gleichzeitig an die Grundstückseigentümer versandt.

2/4/2 Erkundungsarbeiten 1995

Im Nachgang zu den 1994 entnommenen Bodenproben sind aufgrund der bei der chemischen Analytik festgestellten Auffälligkeiten 10 Proben auf PCB untersucht worden. Weiterhin wurden ergänzend zur Bodenerkundung des Jahres 1994 29 Rammkernsondierungen sowie 66 Handsondierungen abgeteuft und 84 Bodenproben entnommen.

Die chemische Analytik der Bodenproben erfolgte auf sprengstoffspezifische Parameter.

2/4/3 Erkundungsarbeiten 1996

Vorbereitend zur geplanten Sanierung der Testfläche in der Elbestraße wurden 3 Kernbohrungen bis zur Sohle des zerstörten Produktionsgebäudes 260 abgeteuft.

Im Rahmen der Bodenerkundung 1996 wurden 2 Untersuchungsschritte mit unterschiedlichen Zielsetzungen geplant. Vorrangig sind Sanierungsuntersuchungen im 1. Sanierungsteilraum (nördlicher Teil des 1. Planungsraumes) durchgeführt worden, um für die Sanierungsplanung dringend benötigte Daten zu gewinnen.

Weiterhin wurden die 1995 beschriebenen Probenahmen zur Ergänzungsuntersuchung der Planungsräume 1 und 2 sowie die für die Sicherung von Flächen mit kurzfristigem Handlungsbedarf benötigten Untersuchungen durchgeführt.

Insgesamt wurden 132 Rammkernsondierungen und 1768 Handsondierungen abgeteuft sowie 663 Bodenproben entnommen. Die chemische Analytik erfolgt auf sprengstoffspezifische Parameter und bei speziellem Verdacht auf PAK. Die Auswertung der Ergebnisse wird bis Ende 1996 abgeschlossen.

Die Probenahme zur 1994 konzipierten weiterführenden Bodenlufterkundung konnte ferner im wesentlichen abgeschlossen werden. Es wurden 17 Bodenluft- und 2 Raumluftproben entnommen und, je nach Verdachtsmoment, auf Toluol, Mononitrotoluole oder BTEX untersucht.

2/5 Gefährdungsabschätzung WASAG

Nebem dem DAG-Gelände befindet sich in Stadtallendorf ein zweiter Rüstungsaltsstandort: die Westfälisch-Anhaltische-Sprengstoff-Aktien-Gesellschaft (WASAG) mit einer Gesamtfläche von etwa 420 ha. Die WASAG sollte ursprünglich Produktionseinrichtungen zum Schmelzen, Mischen und Abfüllen von Unterwassersprengstoffen, zum Herstellen von Hexanitrodiphenylamin (Hexyl), Tetranitromethylamin (Tetryl), Zündanlagen und Sprengkapseln einschließlich aller Nebenanlagen bereitstellen. Nach heutigem Kenntnisstand ist es jedoch nie zur Aufnahme der Tetrylproduktion gekommen.

Etwa drei Viertel des Geländes befinden sich im Besitz des Bundes, der Rest wird zivil genutzt. Für diesen kleineren Teilbereich wurde eine Gefährdungsabschätzung erarbeitet, die auf der Basis des aktuell verfügbaren Wissensstandes zwei Schwerpunkte verfolgt.

Zum einen wurde in enger Abstimmung mit den Fachbehörden auf der Basis verfügbarer Dokumente zur Historie einzelner Gebäudekomplexe und Funktionseinheiten sowie exemplarisch vorliegender Untersuchungsergebnisse des Bodens eine Ersteinschätzung des zu vermutenden Gefährdungspotentials vorgenommen. Dieser Kenntnisstand ist Grundlage der speziell erarbeiteten Vorschläge zum weiteren Umgang mit dem Gelände der WASAG, wobei im wesentlichen problem- und teilbereichsangepasste Untersuchungskonzepte zur Erhebung der Schadstoffbelastung des Bodens entwickelt wurden. Die mit den Fachdienststellen abgestimmten Konzeptionen dienen derzeit der konkreten Planung der Gelände- und Untersuchungsarbeiten, die für 1997 terminiert sind.

Zum anderen widmet sich der Bericht zur Gefährdungsabschätzung den beiden am Standort der WASAG zusätzlich zum TNT bewertungsrelevanten Sprengstoffen Hexogen und Hexyl, für die bislang keine Beurteilungshilfen für die Bewertung von Bodengehalten vorlagen. Analog zur Vorgehensweise auf dem DAG-Gelände wurde dabei eine standorts- und nutzungsbezogene Expositionsabschätzung vorgenommen, wobei in diesem Fall

eine Beschränkung auf die Betrachtung des Schutzgutes „menschliche Gesundheit“ erfolgte. Für die Bewertung der gesundheitlichen Relevanz der beiden Sprengstoffe erfolgten umfangreiche Literaturrecherchen, auf deren Grundlage tolerable Körperdosen abgeleitet werden konnten. Einzelheiten zur methodischen Durchführung der Evaluierung von Dosis-Wirkungsbeziehungen sowie zur Expositionsabschätzung sind der ausführlicheren Beschreibung der Gefährdungsabschätzung des DAG-Geländes zu entnehmen (Dokumentation HIM-ASG 93/94).

Das Zusammenfügen der beiden Arbeitsschritte „Toxikologie“ und „Expositionsabschätzung“ resultierte auch hier zu Vorschlägen hinsichtlich tolerabler, nutzungsspezifischer Bodenwerte, die derzeit noch mit den Fachdienststellen diskutiert werden:

Boden- behandlungswerte in mg/kg	kurzfristig (bis 1 Tag)		langfristig (bis lebenslang)	
	Hexogen	Hexyl	Hexogen	Hexyl
Wohngebiet (multifunktional)	200	1.200	0,001	4
Wohngebiet (ohne Nutzgarten)	200	1.200	25	15
Wald / Brache	200	1.200	100	50
Gewerbegebiet			60	20

3 Testfläche

3/1 Planung / Baubeschreibung

3/1/1 Planung

Mit der Sanierung von Testflächen sollen Erfahrungen mit der komplexen Problematik der Altlastensanierung innerhalb des DAG-Geländes gesammelt werden. Die gesammelten Erfahrungen tragen zur Optimierung nachfolgender Sanierungsmaßnahmen bei. Gemäß Projektstrukturplanung sind als Testflächen unbewohnte Flächen geeignet, die in der Testphase in Hinblick auf die zukünftig geplante Geländenutzung saniert werden.

Anhand eines Kriterienkataloges wurde als "Testfläche" ein ca. 1,0 ha großes Grundstück im südlichen Bereich des 1. Planungsraumes des DAG-Geländes (zwischen Elbe- und Neißestraße) für die Ausführung



einer ersten Sanierungsmaßnahme am Rüstungsaltstandort ausgewählt. Der nördliche Bereich dieses Grundstückes (ca. 0,5 ha) weist schwerpunktmäßig sprengstoffspezifische Bodenbelastungen (TNT) auf. Die derzeit brachliegende Fläche beinhaltet z.T. Bauwerksreste und Bauschutt eines ehemaligen Waschhauses.

Die nach Hessischem Altlastengesetz erforderlichen Genehmigungsunterlagen wurden von der Planungsgemeinschaft Rüstungsaltstandort Stadtallendorf bis Mitte 1995 erstellt und eingereicht. Parallel zur Bearbeitung des Genehmigungsbescheides durch das Regierungspräsidium Gießen wurde die Ausführungsplanung in Form einer Baubeschreibung vorbereitet.

Nach Erteilung der Sanierungsgenehmigung Ende April 1996 wurden die Ausführungsplanung komplettiert und die Ausschreibungsunterlagen erstellt. Im Juli 1996 konnten die Unterlagen bei der Planungsgemeinschaft Rüstungsaltstandort Stadtallendorf von

interessierten Baufirmen angefordert werden (öffentliches Ausschreibungsverfahren). Im September 1996 wurden die Sanierungsarbeiten auf der Testfläche an den geeignetsten Bieter vergeben. Seit Mitte September 1996 werden die Sanierungsarbeiten auf der Testfläche ausgeführt und können voraussichtlich Anfang 1997 abgeschlossen werden.

3/1/2 Baubeschreibung

Für die Sanierungsarbeiten sind von der Genehmigungsbehörde nutzungs- und grundwasserbezogene Eingreif- und Rückbaugrenzwerte definiert worden. Daraus folgend werden auf der Testfläche ca. 3.500 m³ Boden auskoffert, die den Eingreifwert überschreiten und im örtlichen Zwischenlager eingelagert werden. Die Dekontamination oder Entsorgung erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt.

Der ausgehobene belastete Boden wird in einem befestigten Beprobungslager auf der Testfläche auf seinen Schadstoffgehalt hin analysiert. Nach Vorlage der Ergebnisse erfolgt eine Verladung auf einer befestigten Übergabestation (Wasserhaltung im Übergabebereich) in gedichtete Container und der Transport zum Zwischenlager.

Aus bautechnischen Gründen und bei einer Überlagerung belasteter Bodenbereiche mit rückbaufähigem Material ist desweiteren die Auskoffierung einer Bodenmenge von ca. 2500 m³ notwendig, deren Schadstoffbelastung den Eingreifwert unterschreitet. Dieser Boden wird im Laufe der Sanierung nach Zwischenlagerung im Rückbaulager unter Einhaltung definierter bodenmechanischer und Schadstoffkriterien wiederverfüllt. Aus dem Bereich des gesprengten Waschhauses sind ca. 300 m³ Bauwerksreste und Bauschutt zu erwarten, die zu entsorgen sind.

Falls sanierungsrelevante Belastungen > 3,0 m u. OKG angetroffen werden, erfolgt entweder eine weitergehende Auskoffierung oder unter beengten Verhältnissen eine Sicherung. Eine Sicherung wird in Form einer Bentonitmatte mit Dränelement vorgenommen. In der Planung wurden die voraussichtlich zu sichernden Bereiche mit einer Größe von ca. 1.100 m² abgeschätzt.

Die Elemente der Baustelleneinrichtung sind auf die Anforderungen der Baustelle an den Anwohner- und Arbeitsschutz abgestimmt. Insbesondere werden die Einrichtungen für einen Schwarz-/Weiß- und Personalbereich vorgehalten. Aus Gründen des Arbeitsschutzes sind neben einer Grundausstattung auch bereichsweise

Filtermasken bzw. mit einem Aktivkohlefilter ausgerüstete Fahrerkabinen einzusetzen.

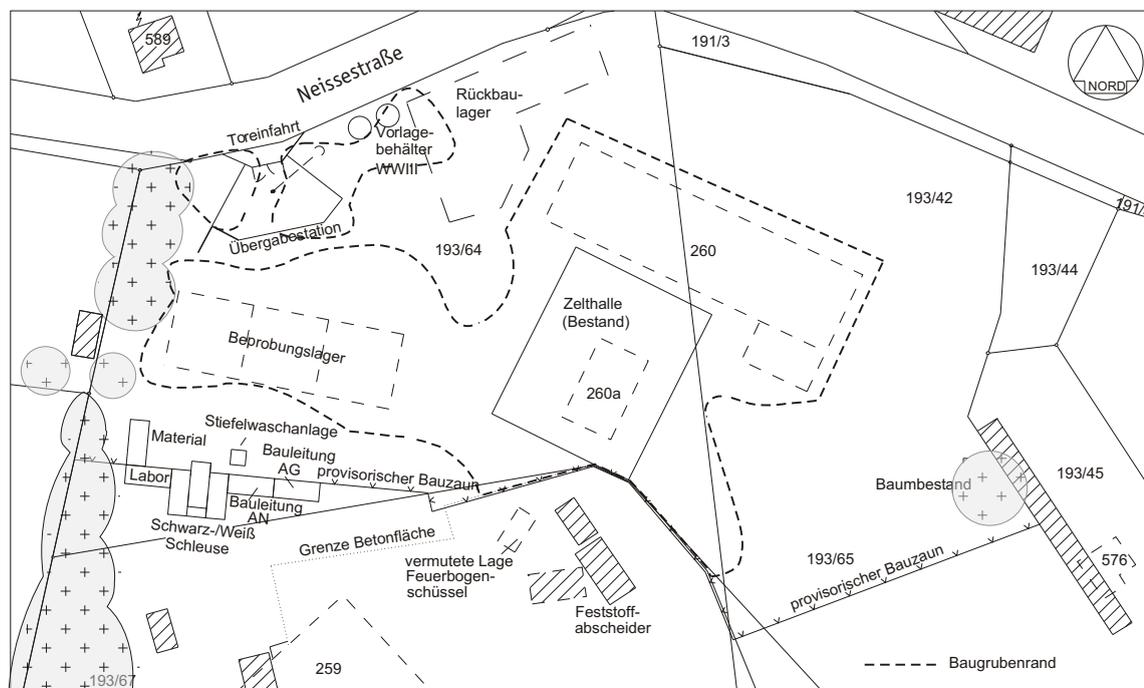
Die Aushubmaßnahmen tieferer Baugruben werden unter einer provisorischen Zeltüberdachung zur Abhaltung von Niederschlagswässern durchgeführt. Potentiell belastetes Wasser der Testfläche wird gesammelt und in der Aktivkohleanlage des Wasserwerkes III behandelt.

In der unmittelbaren Nachbarschaft der Testfläche zu betrieblichen Einrichtungen des Grundstücksnutzers erfolgt ein Aushub unter dem Schutz einer Trägerbohlwand. Im Rahmen der Aushubarbeiten angetroffene Versorgungsleitungen werden in ihrer Lage gesichert. Vorhandene Altkanäle werden entsprechend der definierten Vorgehensweisen freigelegt und ggf. abgebrochen.

Auf Grundlage der Ergebnisse der öffentlichen Ausschreibung fallen für die Sanierungsmaßnahmen der Testfläche voraussichtliche Kosten von ca. 1,1 Mio. DM (netto) an (ausschließlich Entsorgungs-/Behandlungs-, Analytik- und Planungskosten). Als Ausführungszeitraum wurden ca. 4 Monate veranschlagt.

3/1/3 Erfahrungen

Erste bautechnische Erfahrungen aus den Sanierungsarbeiten zeigen, daß eine sorgfältige Genehmigungs- und Ausführungsplanung zu einem strukturierten Vorgehen und somit zu einem möglichst verzögerungsfreien Bauablauf der Testfläche führen. Mit Hilfe der in der Planung ermittelten horizontalen und vertikalen Ausdehnung der Baugruben ist ein nach den Erkundungsergebnissen orientierter, exakter Aushub durchführbar. Durch das aufgestellte Bodenmanagement, das die Maßnahmen der Qualitätssicherung integriert, wird eine flüssiger Bewegungsablauf der Bodenmassen garantiert.



Baustelleneinrichtung und Baugrubenrand Testfläche

3/2 Qualitätssicherung

3/2/1 Warum Sanierungsbegleitung?

Im Zuge der Testflächensanierung am Rüstungsaltsstandort Stadtallendorf sind über die technische Abwicklung der Sanierung, also über die Tiefbauarbeiten vom Bodenaushub bis zur Rückverfüllung von Sanierungsarealen hinaus Maßnahmen zur Qualitätssicherung der Sanierung durchzuführen, mit allen Beteiligten abzustimmen und in nachvollziehbarer Form zu dokumentieren.

Hierbei ist insbesondere die Umsetzung folgender schadstoff- und materialbezogener Sanierungsziele zu überprüfen und zu gewährleisten:

- gefahrlose Folgenutzung bzw. Weiternutzung des Grundstücks,
- Kontrollierbarkeit und Nachhaltigkeit der Sanierung,
- weitgehende Abfallvermeidung bzw. Nutzung der vorgesehenen Sanierungstechnik und Zwischenlagermöglichkeiten,
- weitgehende Einhaltung des Abfallvermischungsverbotes bzw. Separation nach Kontaminations- und Materialeigenschaften zur Optimierung des Bodenmanagements.

Aufgabe der Qualitätssicherung ist hiernach im weitesten Sinne die Gewährleistung des Sanierungserfolges sowie dessen Dokumentation. Dies betrifft zum einen den Sanierungsvorgang selbst, bei dem ein ausreichender Bodenaustausch der kontaminierten Bereiche erreicht werden muß, zum anderen auch das Boden- und Abfallmanagement, in dessen Rahmen der ordnungsgemäße Verbleib kontaminierter Böden und sonstiger Abfälle sicherzustellen ist. Diese Aufgabe umfaßt neben umfangreichen dokumentarischen Arbeiten auch die Abstimmung der verschiedenen Akteure im Rahmen anstehender sanierungsrelevanter Entscheidungen untereinander.

Grundlage für die Qualitätskontrolle ist ein Qualitätssicherungsprogramm, in dem Vorgaben für die Überwachung und Kontrolle von Aushubmassen, Rückbauböden, Reinböden, Baugrubensohle, Baugrubenböschung und Entsorgungsmassen für Art und Umfang zur Dokumentation der Sanierung sowie zum Entscheidungsmanagement vorgegeben sind. Umzusetzen sind diese Aufgaben durch die Sanierungsbegleitung.

3/2/2 Sanierungsvorgang bei der Testflächensanierung

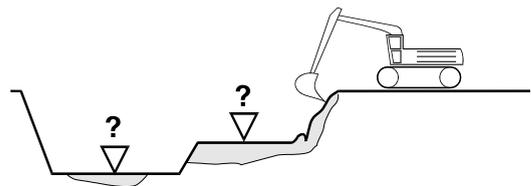
Die Sanierung der Testfläche erfolgt entsprechend dem grundwasserbezogenen und dem nutzungsbezogenen Sanierungsbedarf. Der nutzungsbezogene Sanierungsbedarf besteht auf der Testfläche laut Festlegung des RP Gießen bei Schadstoffgehalten (Nitroaromaten) ab 20 mg TNT-TE /kg im oberen Bodenneter. Der grundwasserbezogene Sanierungsbedarf entsteht fruchtbezogen bei Gehalten von >1 kg Σ NA (Nitroaromaten) bei 25 m³ bzw. 50 t Boden im Tiefenbereich unterhalb von 1 m, aus Praktikabilitätsgründen ebenfalls ausgedrückt als 20 mg Σ NA /kg. Bei Überschreitung dieser Gehalte erfolgt ein Aushub des belasteten Bodens in Meterschritten, zunächst bis in eine Tiefe von 3 m unter Geländeoberkante.

Soweit technisch und kostenseitig vertretbar, werden tiefergehende Belastungen ebenfalls durch Bodenaustausch saniert, ansonsten erfolgt der Einbau eines Sicherungselementes. Die abschließende Entscheidung liegt beim RP Gießen.

Nach Feststellung einer ausreichenden Tiefen- und Flächenausdehnung wird die Baugrube mit rückbaufähigem, geringbelastetem Material, die obere Bodenschicht (0 - 1,0 m) mit unbelastetem Fremdboden von außerhalb des Standortes verfüllt.

3/2/3 Qualitätssicherung und Entscheidungshierarchie am Beispiel der tiefergehenden Sanierung

Im Zuge der Qualitätssicherung der Sanierungsmaßnahme ist auch die ausreichende Tiefen- und Flächenausdehnung im jeweiligen Aushubabschnitt zu gewährleisten. Dies erfolgt durch entsprechende Kontrolluntersuchungen seitens der Sanierungsbegleitung.



Zur Tiefenausdehnung von Kontaminationen liegen nicht für alle Flächen ausreichende Daten vor. Im Rahmen der Qualitätssicherung ist also zum einen die ausreichende Sanierungstiefe sanierter Areale zu belegen, zum anderen sind nicht hinreichend erkundete Tiefenlagen zu untersuchen.

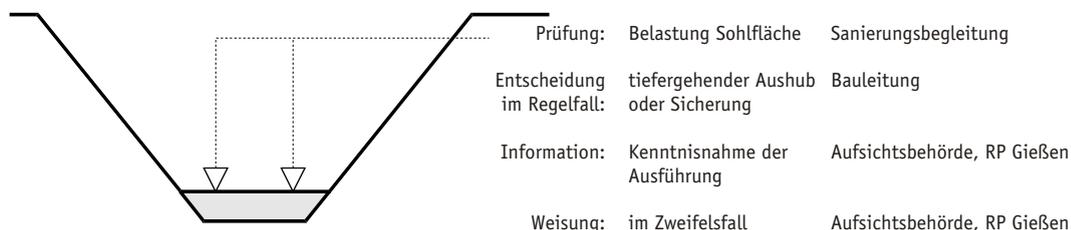
Der Bodenaushub erfolgt zunächst bis zu der Tiefe, für die aufgrund der vorhandenen Daten eine Sanierung erforderlich erscheint. Zur Absicherung/Erkundung der Sohlflächen wird eine Mischprobe aus der Baugrubensohle (maximale Flächengröße ca. 100 m²) mit einer Entnahmetiefe von ca. 0,50 m entnommen und auf die bewertungsrelevanten Parameter untersucht. Bei Überschreiten der Eingreifwerte erfolgt zunächst ein weiterer Bodenaustausch bis 3,0 m unter GOK, wiederum mit nachfolgender Qualitätskontrolle.

Bei Überschreitung des grundwasserbezogenen Eingreifwertes im Tiefenbereich unterhalb von 3,0 m erfolgt durch die Bauleitung die Prüfung, inwieweit der Aufwand eines weiteren Aushubs wirtschaftlich und technisch verhältnismäßig ist. Andernfalls erfolgt eine Sicherung durch ein entsprechendes bautechnisches Sicherungselement. Im Regelfall wird diese Entscheidung durch die Bauleitung (des Auftraggebers) getroffen, über die vorgesehene Variante erhält die Aufsichtsbehörde eine Information. Im Zweifelsfall behält sich jedoch die Aufsichtsbehörde die Entscheidung vor, hier stimmt die Bauleitung die auszuführende Variante mit der Aufsichtsbehörde ab.

Die Qualitätskontrolle der Baugruben-Sohlflächen, die Entscheidung über weitergehende Sanierungs- bzw. Sicherungsmaßnahmen sowie die technische Ausführung sind zu dokumentieren. Während dies für die technische Ausführung im Zuständigkeitsbereich der Bauleitung liegt, umfaßt die Dokumentation der Sanierungsbegleitung:

- die vorgesehene Sanierungstiefe aufgrund der Vorerkundung,
- die analytischen Ergebnisse der Kontrolluntersuchung mit Zuordnung zu Arealen und Quadranten,
- die tatsächlich erforderliche Tiefenlage aufgrund der Qualitätskontrolle,
- die Begründung für tiefergehenden Aushub bzw. den Einbau von Sicherungselementen,
- die letztendliche Abnahme der Baugruben durch die zuständige Behörde.

Insbesondere durch den Abgleich der Vorerkundungsdaten mit den Ergebnissen der Kontrolluntersuchungen sollen Rückschlüsse für die Sanierung weiterer Flächen, aber auch für die künftige Erkundung am Standort gezogen werden.



Entscheidungshierarchie am Beispiel der tiefen gehenden Sanierung

3/3 Testprogramm

Die Sanierung der Testfläche dient dem Zweck, die dort geplanten Nutzungen zu ermöglichen und Erfahrungen für die nachfolgenden Sanierungsmaßnahmen in anderen Sanierungsteilräumen mit zum Teil sensiblen Wohnnutzungen zu sammeln.

Zur systematischen Sammlung und Auswertung von Informationen zur Verbesserung von Planung und Durchführung weiterer Sanierungsmaßnahmen wird die Sanierung der Testfläche durch ein Testprogramm begleitet.

Das Testprogramm ist unabhängig von den "normalen" Aufgaben bei einer Sanierungsmaßnahme wie z.B. Ausführungsplanung, Bauleitung und gutachtliche Sanierungsbegleitung/Qualitätssicherung. Es soll möglichst wenig in diesen Ablauf eingreifen, um einen unbeeinflussten Test zu gewährleisten. Das Testprogramm umfaßt folgende Aktivitäten:

- Beobachtung und Dokumentation der Arbeiten vor Ort
- regelmäßige Interviews mit der Bauleitung und der Sanierungsbegleitung
- Durchführung ergänzender Probenahmen und Analytik
- Durchführung von Lärmmessungen
- Auswertung von Unterlagen zum Ablauf von Planung und Durchführung der Maßnahme
- Auswertung von Dokumentationen der Projektleitung, der Bauleitung und der Sanierungsbegleitung zum Sanierungsablauf und seiner Ergebnisse
- Interviews mit Projektbeteiligten nach Sanierungsende bezüglich Erfahrungen und Optimierungsvorschlägen

Das begleitende Testprogramm befaßt sich mit folgenden Sachverhalten:

- Prüfung der Aussagekraft vorhandener Erkundungsergebnisse anhand der realen Gegebenheiten
- Prüfung des Erfüllungsgrades bzw. der Umsetzung der Vorgaben der Sanierungskonzeption und Sanierungsplanung
- Ermittlung der Auswirkungen konkreter Einzelmaßnahmen auf Mensch und Umwelt
- Überprüfung der Chargeneinteilung, Lagerlogistik, Massenabschätzung und Dokumentation
- Vergleich der Analytik bei unterschiedlicher Probenahme und mit der Bodenansprache
- Überprüfung der Qualitätssicherung bezüglich des Sanierungserfolges

- Grundwassermonitoring im Umfeld der Testfläche
- Analyse und Beurteilung der Organisations-, Kommunikations- und Entscheidungsstrukturen und des Zeitmanagements

Auf Grundlage der Auswertung der Ergebnisse des begleitenden Testprogramms und der sonstigen Erfahrungen bei der Sanierung der Testfläche werden Vorschläge zur Optimierung der Sanierungsplanung und -durchführung in den Sanierungsteilräumen erarbeitet. Beispiele sind:

- Arbeits- und Anwohnerschutz
- Ingenieurplanung und bauliche Abwicklung
- Organisations-, Kommunikations- und Entscheidungsstrukturen bei Planung und Durchführung der Sanierungsmaßnahmen
- Verminderung von Belastungen und Einschränkungen für Bewohner und Nutzer der Sanierungsflächen und ihrer Umgebung

Die Ergebnisse des Testprogrammes werden voraussichtlich zwei Monate nach Ende der Sanierungsmaßnahme auf der Testfläche vorliegen.

4 Wasser

4/1 Aufgabenstellung und Untersuchungen zur Hydrogeologie und Geologie

In den Jahren 1994 bis 1996 wurden umfangreiche geologische und hydrogeologische Untersuchungen mit dem Ziel durchgeführt, folgende Punkte zu klären:

- Klärung der Stratigraphie und Lagerungsverhältnisse
- Erstellung einer geologischen Karte und die Kartierung von Störungen
- Konstruktion von geologischen Profilschnitten
- Ermittlung der hydrogeologischen und hydrochemischen Verhältnisse
- Darstellung der vertikalen und horizontalen Schadstoffausbreitung
- Herkunft der Grundwässer für die Trinkwassergewinnung
- Ermittlung der für den Betrieb der erweiterten hydraulischen Sicherung erforderlichen Wassermengen

Untersuchungen:

- Bohrungen mit stratigraphischer Bearbeitung, begleitet durch eine geologische Kartierung
- tiefendifferenzierte hydraulische Packertests im Bohrloch
- Ausbau der Bohrungen zu Grundwassermeßstellen (tiefendifferenziert)
- Großpumpversuch mit den bislang vorgesehenen sechs Sicherungsbrunnen, beobachtet an ca. 50 Meßstellen, ausgewertet hinsichtlich Wirksamkeit der hydraulischen Sicherung sowie Gewinnung weiterer hydrogeologischer Detailkenntnisse

Alle Untersuchungen wurden begleitet von einem hydrochemischen und hydrogeologischen Monitoring.

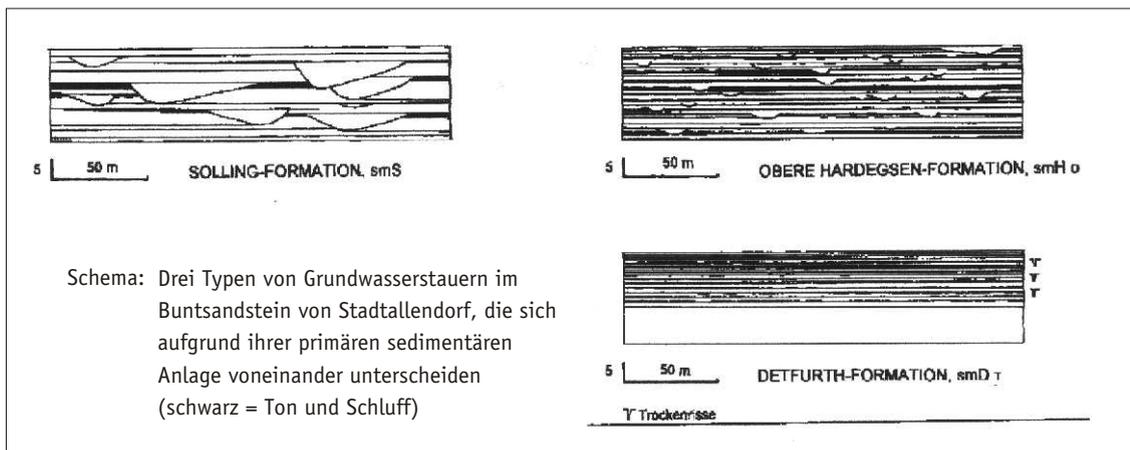
4/2 Geologischer Aufbau im Bereich des DAG-Geländes

4/2/1 Schichtenfolge

Der Untergrund des DAG-Gebietes wird durch Formationen des Buntsandsteins aufgebaut. Diese wurden in einer Mächtigkeit von ca. 228 m durch mehrere erfolgreiche Kernbohrungen und Schürfe unterhalb geringmächtiger quartärer Deckschichten und lokal verbreiteter Tertiärsedimente erschlossen. Es ließ sich eine für den Raum von Stadtallendorf und darüber hinaus gültige und für die hydrogeologische Praxis anwendbare Stratigraphie erarbeiten, die folgende Gliederung zeigt:

Formation	Mächtigkeit/m	Untergliederung	Mächtigkeit/m
Röt-F.	>30		
Solling-F.	48	Chirotherien-Sst.	6 - 8
		Sandsteinfolge	25 - 30
		Geröllsandstein	5 - 16
Hardeggen-F.	>90	obere Hardeggen-F.	32 - 46
		untere Hardeggen-F.	39 - >44
Detfurth-F.	60	Detfurth-Sst., ob. Bereich	10
		Detfurth-Ton	13
		Detfurth-Sst., unt. Bereich	ca. 37

Die fazielle Analyse dieser Gesteinseinheiten und die hydrogeologische Bewertung haben drei Niveaus von grundwasserstauenden Ton- und Tonsteinhorizonten erkennen lassen, die in der Solling-Formation, in der oberen Hardeggen-Formation und als Detfurth-Ton entwickelt sind. Sie lösen eine Trennung des Grundwassers in unterschiedliche Grundwasserstockwerke aus. Wie das folgende Schema zeigt, unterscheiden sie sich aber aufgrund ihrer primären sedimentären Anlage, vor allem durch das Auftreten und die Größe von fossilen Flußrinnen, so daß lokale Unterbrechungen der grundwasserstauenden Eigenschaften auftreten können.



4/2/2 Geologischer Aufbau

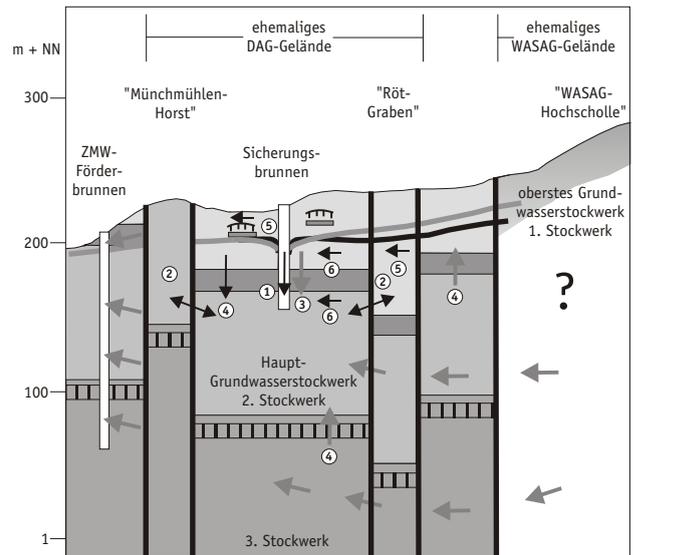
Die geologische Flächenkartierung (Maßstab 1:12.500) der Gesteinsformationen und ihrer Lagerungsverhältnisse im DAG- und WASAG-Gebiet hat ein räumliches Bild des Untergrundes entstehen lassen. Es ist gekennzeichnet durch einen Schollenbau von Buntsandstein-Einheiten, die durch tiefgreifende Störungen gegeneinander abgesetzt und teilweise um wenige Grad gekippt lagern. Die Störungen verlaufen hauptsächlich NNW-SSE und SW-NE. Sie werden von einer intensiven Zerklüftung der Sandsteine begleitet, die den Buntsandstein zu einem typischen Kluftgrundwasserleiter werden läßt. Die SSE-streichenden Störungen versetzen staffelbruchartig den Buntsandstein der WASAG-Hochschollen gegen Westen in die Tiefe zum Amöneburger Becken hin. Im Bereich der Münchmühlen ist ein tektonischer Horst ausgebildet. Als ein weiteres wichtiges Strukturelement hat sich im zentralen DAG-Gebiet ein WSW-ENE-streichender Röt-Graben eingesenkt, der von Westen nach Osten zunehmend tiefer abtaucht.

Die tektonischen Störungen haben hydraulische Verbindungen zwischen einzelnen Buntsandstein-Schollen und ihren hydrogeologischen Eigenschaften bewirkt. Deren Lagen und Tiefenpositionen sind durch die Kartierung heute besser bekannt und können im Sanierungskonzept berücksichtigt werden.

4/2/3 Geologischer Rahmen der TRI-Halde

Die Umgebung der TRI-Halde als Ort möglicher starker Kontaminationen des Untergrundes wurde einer speziellen Erkundung unterzogen.

Die tektonische Scholle, auf der die TRI-Halde liegt, wird durch die Solling-Formation aufgebaut, deren fluviatile Sandsteine durch heute noch plastische Tone voneinander abgesetzt sind. Die Tonlagen sind vielfach durch sandsteingefüllte Rinnen unterbrochen. Die Sandsteine sind stark geklüftet. Der Schichtenkomplex der Solling-Formation fällt hier mit etwa 6° nach NNE ein. Das Schichteneinfallen und das Kluftgefüge lassen erwarten, daß möglicherweise in diesem Raum versickernde Schadstoffe verhältnismäßig oberflächennah im Untergrund nach Norden abfließen.



Solling-Formation



Hardeggen-Formation

oberster Bereich hydraulisch wirksam;
trennt 1. und 2. Grundwasserstockwerk

Detturth-Formation

Detturth-Ton hydraulisch wirksam;
trennt 2. und 3. Grundwasserstockwerk

schwebendes Grundwasservorkommen



freie Grundwasseroberfläche des 1. Grundwasserstockwerks



gespannte Grundwasseroberfläche des 2. Grundwasserstockwerks



Hauptfließrichtung



Wichtige Schadstoffpfade

- ① unsachgemäß gebaute Brunnen
- ② natürliche Fehlstellen in der hydraulisch wirksamen Schicht (tektonische Fenster, Versatz an Störungen)
- ③ Leakage bei Umkehr der Potentiale (z.B. durch Grundwasserförderung)
- ④ natürliches Leakage
- ⑤ laterale Ausbreitung in der ungesättigten Zone (als Interflow, über schwebendes Grundwasservorkommen)
- ⑥ laterale Ausbreitung in der gesättigten Zone (advektiv mit der Grundwasserfließrichtung)

4/2/4 Hydrogeologisches Stockwerkmodell

Das bereits früher als Arbeitshypothese entworfene Stockwerkmodell wird durch die Untersuchungsergebnisse gestützt und präzisiert.

Zwischen dem 1. und 2. Grundwasserstockwerk wirken tonsteinreiche Horizonte in der oberen Hardeggen-Formation grundwasserstauend. Zwischen dem 2. und dem 3. Stockwerk bildet der Detfurth-Ton den Grundwasserstauer. Der die hydrogeologischen Verhältnisse bestimmende Stockwerksbau wird durch das Schollenmosaik beeinflusst. Bei tektonischen Versätzen der grundwasserstauenden Schichten und an tektonischen Fenstern weisen die Grundwasserstockwerke hydraulische Verbindungen auf.

Das 1. Grundwasserstockwerk weist eine freie Grundwasser Oberfläche auf. Die ungesättigte Zone ist durch schwebende Grundwasservorkommen weiter vertikal gegliedert. Im nördlichen DAG-Gebiet ist das 1. Grundwasserstockwerk in einer wassererfüllten Mächtigkeit von 5 m bis über 10 m ausgebildet. Im Bereich eines tektonischen Grabens im zentralen DAG-Gelände treten wassererfüllte Mächtigkeiten bis zu 25 m auf.

In natürlichem Zustand ist das 2. Grundwasserstockwerk gespannt und weist gegenüber dem 1. Grundwasserstockwerk einen leicht aufsteigenden Gradienten auf (ca. 0,5 bis 1,5 m höhere Druckhöhe). Auch innerhalb des 2. Grundwasserstockwerks (Hauptgrundwasserstockwerk) gibt es aufsteigende Gradienten. Die natürlichen vertikalen Fließverhältnisse bilden somit eine Art hydraulische Potentialsperr gegenüber Schadstoffeintrag.

Das 3. Grundwasserstockwerk wurde nur durch eine einzelne Bohrung erschlossen. Dort weist es eine gespannte Druckfläche auf und hat gegenüber dem 2. Grundwasserstockwerk eine um mehr als 4 m höhere Druckhöhe.

Die Fließrichtungen im 2. Grundwasserstockwerk sind großräumig nach Westen gerichtet, werden aber wesentlich von der Grundwasserförderung an den Brunnen zur Trinkwassergewinnung beeinflusst.

4/2/5 Verlagerung der sprengstoffspezifischen Schadstoffe

Die Ausbreitung der sprengstoffspezifischen Schadstoffe erfolgt überwiegend mit dem Grundwasserfluß und wird daher von dessen Fließrichtung beeinflusst. Der Ort der Bodenbelastungen (Emission) und die räumliche Schadstoffverteilung im 2. Grundwasserstockwerk (Immission) hängen bis auf Ausnahmen nicht direkt miteinander zusammen. Dies zeigt, daß komplizierte vertikale und laterale Transmissionswege zu beachten sind (Kaskadenmodell).

Die Schadstoffe aus dem Boden werden über die ungesättigte Zone ins 1. Grundwasserstockwerk eingetragen. Dieser Weg ist kaskadenartig lateral und vertikal. Bezüglich der Schadstoffausbreitung vom 1. in das 2. Grundwasserstockwerk gilt, daß die natürlichen hydraulischen Verhältnisse in weiten Bereichen des DAG-Gebietes den Schadstoffeintrag in das 2. Grundwasserstockwerk hemmen (aufwärtsgerichtete Potentiale, geringdurchlässige Trennschichten). Für den Schadstoffeintrag in das 2. Grundwasserstockwerk sind daher folgende Aspekte besonders wichtig: Bereichsweise sind die Druckhöhen im 2. Grundwasserstockwerk niedriger als im oberen Stockwerk, so daß sich hier keine natürliche Potentialsperr ausbildet. Daher kann hier ein Schadstoffeintrag über Wegsamkeiten innerhalb der stauenden Schichten erfolgen. Die anthropogenen Veränderungen der Potentiale nehmen Einfluß auf die Schadstoffverlagerung: Die Grundwasserförderung zur Trinkwassergewinnung senkt die Grundwasserdruckfläche des 2. Stockwerks so weit ab, daß bereichsweise die natürliche Potentialsperr aufgehoben wird. Eine solche Potentialumkehr kann auch beim Betrieb von Sicherungsbrunnen auftreten. Bei speziellen geologischen Verhältnissen (tektonische Fenster im Grundwasserstauer; hydraulische Verbindungen aufgrund eines tektonischen Versatzes der stauenden Schichten) kann ein Austausch zwischen den Grundwasserstockwerken stattfinden.

Dies gilt analog für unsachgemäß ausgebaute Brunnen oder Bohrungen, die die Stockwerke hydraulisch kurzschließen.

4/3 Betrieb Wasserwerk III

4/3/1 Konzept

Die hydraulische Sicherung am Rüstungsaltsstandort Stadtallendorf hat vornehmlich zum Ziel, belastetes Grundwasser im Abstrom des DAG-Gebietes zu fassen, bevor es die Trinkwasserförderbrunnen im Westflügel des Zweckverbandes Mittelhessische Wasserwerke (ZMW) erreicht. Darüber hinaus dient sie der Vorsorge vor einem möglichem Schadstoffeintrag im Rahmen der Bodensanierung in Stadtallendorf.

Die Betriebsführung der Anlagen wird vom ZMW abgewickelt. Hierfür wurde ein entsprechender Vertrag zwischen der HIM-ASG und dem ZMW geschlossen.

Die hydraulische Sicherung in Stadtallendorf umfaßt momentan den Betrieb von insgesamt 3 Abschöpfbrunnen (ASB 4 - 6). Das geförderte Wasser wird über die Aufbereitungsanlage im Wasserwerk III gereinigt.



Wasserwerk III

4/3/2 Stand der Umsetzung

In Fortführung der Arbeiten von 1994 wurden im Frühjahr 1995 die wesentlichen Komponenten der Anlagen für die hydraulische Sicherung in Stadtallendorf fertiggestellt. Im Mai 1995 erfolgte die vorläufige Inbetriebnahme der Abschöpfwasseraufbereitungsanlage Wasserwerk III sowie der Abschöpfbrunnen ASB 4, 5 und 6. Seit August 1995 laufen die Abschöpfbrunnen ASB 4, 5 und 6 kontinuierlich.

Das Wasserwerk III sowie die ASB 4 - 6 wurden als vollautomatische Anlage konzipiert. Die gesamten Betriebsdaten der Anlagen werden zentral im Wasserwerk III in einer Rechneinheit gesammelt. Die Überwachung der Anlagen erfolgt über eine Fernwirkleitung vom Wasserwerk I des ZMW aus. Mit dieser Ausbaustufe wird das Wasserwerk III voll in das Überwachungssystem des ZMW integriert.

Insgesamt wurden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Wassermengen aus den Abschöpfbrunnen gefördert und über das Wasserwerk III gereinigt.



Abschöpfbrunnen ASB 4

Förderleistung Zeitraum	ASB 4 [m ³]	ASB 5 [m ³]	ASB 6 [m ³]	Gesamt [m ³]	Durchschnittliche Leistung [m ³ /d]
Mai 1995 - Oktober 1996	177.762	189.157	168.662	535.581	1.009

Die Reinigung des Abschöpfwassers erfolgt 2-stufig über eine Vorfiltration (Kiesfilter), die vornehmlich dazu dient, Schwebstoffe aus dem Wasser zu entfernen, und die Aktivkohlefiltration, die für die Herausfilterung der Schadstoffe zuständig ist. Die maximale Aufbereitungsleistung des Wasserwerks III liegt bei 4.800 m³/d. Die Anlagentechnik ist so aufgebaut, daß neben der Zufuhr des Abschöpfwassers auch belastetes Fremdwasser (z.B. Spülwasser oder Sickerwasser aus Baugruben der Sanierungsareale) der Aufbereitung zugeführt werden kann. Bis Oktober 1996 wurden insgesamt 321 m³ Fremdwasser der Anlage zugeführt. Das gereinigte Wasser wird momentan direkt der Vorflut (Bruchgraben) zugeführt.

Die Qualität von Rohwasser und gereinigten Abschöpfwasser wird monatlich auf sprengstofftypische Schadstoffe untersucht. Im Zeitraum bis Ende Oktober 1996 wurden insgesamt ca. 33,4 kg Schadstoffe über die Abschöpfbrunnen gefördert und aus dem Wasser herausgefiltert. Die Verteilung der Schadstofffrachten ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

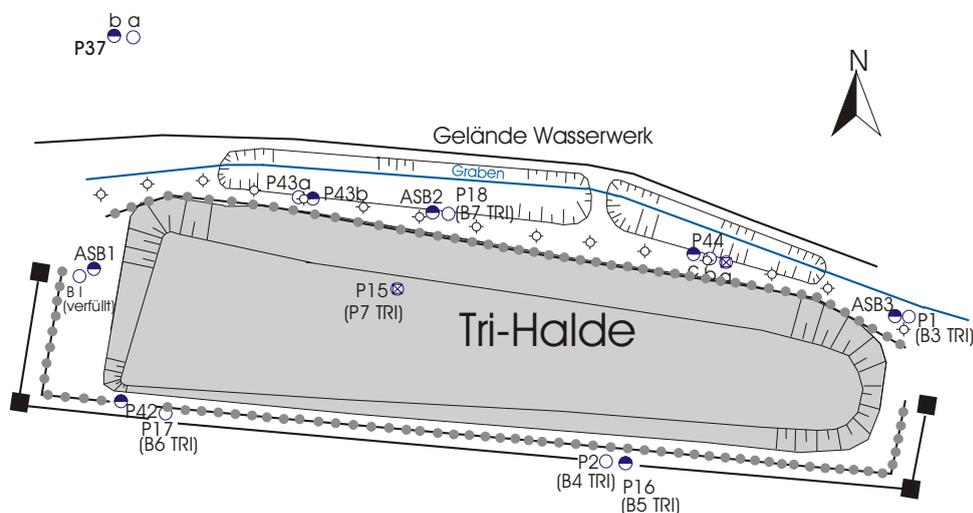
Schadstoffe	Schadstofffrachten aus den ASB (bis Oktober 1996) [kg]
Hexogen	2,0
Σ Nitroaromaten	15,9
Σ CKW	12,4
Σ Aromatische Amine	3,1
Summe	33,4

4/3/3 Erweiterung der hydraulischen Sicherung / Planungen

Aufgrund der besonderen hydrogeologischen Situation ist eine Modifizierung der Förderleistungen der einzelnen Abschöpfbrunnen sinnvoll. Um den Abschöpfbetrieb im 2. Grundwasserstockwerk zu optimieren, wird die Sicherungskette um einen weiteren Abschöpfbrunnen (ASB 10) ergänzt. Die Förderleistungen der ASB 4, 5 und 6 können daraufhin entsprechend heruntergefahren werden. Mit dem Brunnenneubau wird der Einzugsbereich der Abschöpfbrunnen im 2. Grundwasserstockwerk ausgedehnt.

Der geplante Standort für den ASB 10 befindet sich westlich der TRI-Halde im ehemaligen Klärzentrum des DAG-Gebietes. Die vorläufige Inbetriebnahme ist für das Frühjahr 1997 geplant. Der Anschluß an das Wasserwerk III wird über eine Erweiterung der Brunnensammelleitung geführt. Der Verlauf ist vom ASB 10 über den Schwalmweg und Plausdorfer Tor zur bestehenden Leitung im Kreuzungsbereich zur Oderstraße geplant. Die Fertigstellung der Anschlußleitung ist für Mitte 1997 geplant.

Weiterhin ist im Rahmen der Neukonzeption der hydraulischen Sicherung in Stadtallendorf die Zuschaltung der bereits bestehenden Abschöpfbrunnen ASB 1, 2 und 3 auf dem Gelände der TRI-Halde sowie des ASB 8 im nördlichen DAG-Gebiet an das Wasserwerk III vorgesehen. Diese Abschöpfbrunnen dienen der lokalen Sicherung des 1. Grundwasserstockwerkes in den jeweiligen Bereichen. Der Anschluß wird auch hier voraussichtlich 1997 erfolgen.



4/4 Monitoring

Als Ergänzung zum Sicherungskonzept für die TRI-Halde in Stadtallendorf wurden Anfang 1995 umfangreiche Datenbestände des Wasserwirtschaftsamtes, des Zweckverbandes Mittelhessischer Wasserwerke und der HIM-ASG (Klimadaten, Grundwasserstandsdaten und Analysenergebnisse) erfaßt und ausgewertet. Bei der Interpretation wurden die bisherigen Ergebnisse aus dem F&E-Projekt "Modellhafte Sanierung von Altlasten - Beispiel Stadtallendorf" miteinbezogen.

Darüber hinaus wurden im Rahmen der Beweissicherung hydrogeologische und hydrochemische Daten bis 1995 aus dem Bereich der gesamten DAG-Fläche ausgewertet.

Folgende Aussagen konnten nach Auswertung der Daten und Berichte getroffen werden:

4/4/1 TRI-Halde

Die Wirksamkeit der Oberflächenabdichtung der TRI-Halde kann nur durch eine Bilanzierung der Wassermengen überprüft werden. Es fehlen die Messungen für die Bilanzierung der Abflussmengen aus der Oberflächenabdichtung.

Ein Einfluß der Niederschläge auf die Grundwasserhöhe läßt sich in den Meßstellen P2 (vor 1994) und P15 nachweisen. Außerdem erhöht sich nach ergiebigen Niederschlägen die Sickerwassermenge. Dies ist nicht auf eine fehlerhafte Oberflächenabdichtung zurückzuführen. Plausibler ist, daß oberflächennahes Grundwasser hangparallel bei Niederschlägen in die TRI-Halde eindringt.

Die Auswertung der Schadstoffkonzentrationen belegt, daß aus der TRI-Halde Schadstoffe mobilisiert werden: Die Konzentrationen im Abstrom sind höher als im Anstrom. Außerdem sind die Schadstoffgehalte im oberen Grundwasserstockwerk höher als im unteren. Die Schadstoffspektren im Grundwasser korrelieren zudem mit der räumlichen Schadstoffverteilung innerhalb der TRI-Halde. Dies ist ein Indiz dafür, daß aus der TRI-Halde alle Schadstoffgruppen gleichermaßen austreten. Die Korrelation der Chemiedaten mit den Grundwasserstandsdaten läßt keinen Nachweis zu, ob erhöhte Grundwasserstände zu erhöhten Schadstoffausträgen führen.

Eine Datenauswertung mittels Statistik (z. B. Zeitreihenanalysen, Kreuzkorrelationen) verspricht aufgrund der Datenlage (hohe Schwankungen der chemi-

schen Analysen, Länge der Beprobungsabstände) keine weitergehenden Informationen.

4/4/2 DAG-Gebiet

Es wurden keine statistisch signifikanten Trends in den Konzentrationsverläufen festgestellt.

Die Grundwasserstände schwanken mit den Förderungen des ZMW z.T. stark. Weitere Einflüsse sind durch Gezeiten wahrzunehmen.

Das Meßstellennetz sollte durch sechs neue Grundwassermeßstellen ergänzt werden.

Es liegen unterschiedliche Parameterlisten und Beprobungsrhythmen (z.B. TRI-Halde, Förderbrunnen, Überwachungsprogramm, Sonderprogramme) vor, die im Rahmen eines gesamten Monitoringprogramms harmonisiert werden sollen.

4/5 TRI-Halde

4/5/1 Durchgeführte Untersuchungen

Anfang bis Mitte 1996 wurden Machbarkeitsuntersuchungen von Maßnahmen zur Sicherung der TRI-Halde in Stadtallendorf seitens der ArGe AHU/PBO durchgeführt:

- Überprüfung des vorhandenen Oberflächendichtsystems durch elf Handschürfe
- Errichtung von zwei etwa 7 m tiefen Tiefschürfen im Anstrom zur Klärung der Boden- und Sickerwasserhältnisse im oberflächennahen Bereich
- Abteufen von fünf bis zu 34 m tiefen Bohrungen und Durchführen geophysikalischer und hydraulischer Bohrlochtests; anschließend Ausbau der Bohrungen zu Meßstellen in unterschiedlichen Grundwasserstockwerken zur Klärung der hydrogeologischen Situation
- Errichtung von je vier Saugbrunnen (7 m tief) im Anstrom und Abstrom der Halde
- Durchführung von Saugversuchen zur Prüfung der Entwässerung des Haldenfußes
- Durchführung mehrerer Pumpversuche zur Überprüfung der Wirksamkeit des bestehenden Abschöpfbetriebs an den Brunnen ASB 1 bis 3
- Probenahme und Analytik auf sprengstoffspezifische Schadstoffe in Bohrkernen und Grundwasserproben

4/5/2 Ergebnisse der Untersuchungen

Die Überprüfung des Oberflächendichtsystems ergab Mängel in der Folie (z.B. Riß- und Wulstbildungen) und im Entwässerungssystem (fehlerhafte Ausbildung von Ringdrainage und Randgraben).

Die Auswertung der hydrogeologischen Untersuchungen bestätigte die Vermutung, daß bereichsweise auch zwei schwebende Grundwasserhorizonte auftreten.

Die Grundwasserbeprobungen belegen hohe Schadkonzentrationen im abströmenden Sickerwasser und im abströmenden Wasser der schwebenden Stockwerke. Über die schwebenden Stockwerke wird der größte Teil der Schadstofffrachten ausgetragen.

Die Sicherung der TRI-Halde durch die vorhandenen Abschöpfbrunnen ist nur im 1. Grundwasserstockwerk wirksam.



4/5/3 Empfohlene Maßnahmen

Die Untersuchungen belegen, daß von außen in den TRI-Haldenkörper eindringendes Niederschlags- und Sickerwasser zu einer Schadstoffmobilisation führt. Zur Unterbindung dieses Zustroms und zur Fassung des Abstroms wurden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

→ Oberflächendichtsystem

Die Variantenbetrachtung zeigt, daß ein Neubau des Oberflächendichtsystems sinnvoll ist. Falls die Halde mittelfristig abgeräumt wird, kann auf diese Maßnahme verzichtet werden.

→ Maßnahme im Anstrom

Im Anstrom wird die Fassung des oberflächennahen zuströmenden Hangwassers über eine 4 m tiefe Drainage empfohlen.

→ Maßnahmen im Abstrom

Die Ergebnisse der Saugversuche zeigen, daß die Fassung des oberflächennahen Abstroms (0 - 7 m u. GOK) mit Saugbrunnen sinnvoll ist. Darüber hinaus ist eine Entwässerung der schwebenden Stockwerke im ungesättigten Bereich zwischen 7 und ca. 20 m u. GOK sinnvoll. Dazu wird die Errichtung einer Brunnengalerie empfohlen, die im kombinierten Schwerkraft-/Vakuumbetrieb abgepumpt wird. In einer ersten Stufe sollen zunächst 15 Brunnen im oberen schwebenden Stockwerk errichtet werden.

Die lokale hydraulische Sicherung des 1. Grundwasserstockwerks ist zum großen Teil durch den bestehenden Abschöpfbetrieb an den Brunnen ASB 1 bis 3 gewährleistet. Die vorhandenen Lücken zwischen den Einzugsgebieten von ASB 2 und ASB 3 lassen sich durch eine Erhöhung der Förderleistung an ASB 2 auf 7 m³/h schließen. Die Förderung in ASB 1 und ASB 3 kann auf jeweils 1 m³/h reduziert werden.

5 Kanal

5/1 Exemplarische Kanalerkundung/ Wasseraufbereitung

Am Rüstungsaltsstandort DAG-Gebiet in Stadtallendorf wurde 1996 eine Exemplarische Kanalerkundung durchgeführt. Sie hatte das Ziel, Ergebnisse zum Verschmutzungsgrad an Sprengstoffmengen und Beschädigungen zu sammeln, um hieraus Erfahrungen und Daten zur Untersuchung und Sicherung bzw. Sanierung des restlichen Kanalnetzes zu liefern. Insgesamt wurden Kanäle in einer Länge von 1,5 km untersucht. Folgende Arbeitsschritte wurden durchgeführt:

5/1/1 Ortung der Kanäle und Probenahme in der Kanalisation

Unerwartet hohe Schwierigkeiten traten bereits bei der Suche nach den Schächten auf. Zahlreiche Schächte waren überschüttet. Einmeßskizzen aufgrund vorhandener Lagepläne erwiesen sich als zu ungenau, um die Schächte im Gelände tatsächlich zu finden. Probenahmen in den Kanälen erfolgten unter TV-Beobachtung.

5/1/2 Hochdruckspülung

Eingesetzt wurden Fahrzeuge mit Spülwasserrückgewinnung. Gespülte Haltungen wurden durch Blasen verschlossen, um den Abfluß kontaminierten Spülwassers in unterhalb liegende Haltungen zu verhindern. Das Spülwasser wurde in einer Spülwasseraufbereitungsanlage gereinigt.

5/1/3 TV-Befahrung

Mit einer TV-Kamera wurden die gereinigten Kanäle befahren, um eventuelle Restverschmutzungen festzustellen und den Zustand der Kanäle zu dokumentieren.

5/1/4 Entsorgung

Spülwasser wurde in einer zu diesem Zweck im Zwischenlager aufgebauten Aufbereitungsanlage gereinigt. Sedimente wurden im Zwischenlager eingelagert und werden zusammen mit dem Bodenmaterial entsorgt. In den Sedimenten enthaltene Sprengstoffbrocken wurden abgesammelt, im Sprengstoff-Zwischenlager zwischengelagert und über Spezialfirmen entsorgt.

5/1/5 Spülwasseraufbereitungsanlage

Die Spülwasseraufbereitungsanlage wurde nach VOB Teil A § 9 als Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm ausgeschrieben, um die technisch und wirtschaftlich optimale Lösung zu ermitteln.

Im Rahmen der Ausschreibung wurden verschiedene verfahrenstechnische Alternativen angeboten. Die Reinigung der mit sprengstofftypischen Verbindungen kontaminierten Spülwässer über eine Aktivkohleanlage erwies sich als kostengünstigste Lösung. Analysen des zu reinigenden Spülwassers ergaben für sprengstofftypische Verbindungen Werte über $200.000\mu\text{/L}$.

Im Betrieb zeigte die Spülwasseraufbereitungsanlage gute Reinigungsleistungen. Probleme bereiteten jedoch die unerwartet hohen Zulaufkonzentrationen und die starke Trübung des Spülwassers.

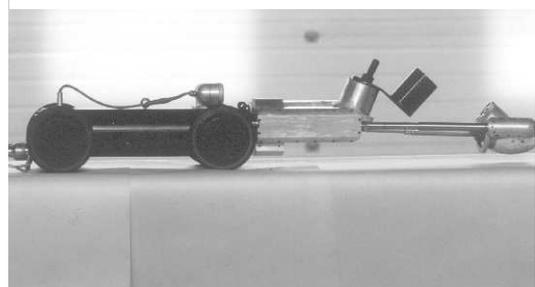
Die Spülwasseraufbereitungsanlage bestand zunächst aus folgenden Verfahrensstufen:

- Absetzcontainer
- Zyklon zur Beseitigung von Schwebstoffen
- Erste Aktivkohlestufe
- Zweite Aktivkohlestufe als Polizeifilter
- Ablaufcontainer

Die Nachrüstung der Spülwasseraufbereitungsanlage erfolgte durch

- einen zweiten Ablaufcontainer, um das Spülwasser bei einer Kreislaufführung nicht über die Zulaufcontainer führen zu müssen,
- zusätzliche Zulaufcontainer zur Zwischenspeicherung von Spülwasser während einer eventuellen Kreislaufführung über die Aktivkohle,
- Fällstufe vor der ersten Aktivkohlestufe zur Beseitigung der Trübung. Als Fällmittel wurden Eisen-3-Chlorid, Natronlauge und einer Polymer eingesetzt.
- Der ausgefällte Schlamm wurde vor der Einlagerung im Bodenlager mit Hilfe einer Kammerfilterpresse entwässert.

Mit dieser verbesserten Spülwasseraufbereitungsanlage konnte der Ablaufwert von $5\mu\text{/L}$ unterschritten werden.



6 Technik

5/2 Handlungskonzept

Das Handlungskonzept baut auf Erfahrungen aus der Exemplarischen Kanalerkundung auf und beinhaltet weitere Arbeiten zur ökologisch und ökonomisch günstigen Reinigung der Kanalisation.

5/2/1 Erkundungsphase

Die Erkundungsphase soll vorgezogen werden, um hieraus Erfahrungen und Daten zur Untersuchung und Sicherung des Kanalnetzes zu gewinnen. Alle vorhandenen Planunterlagen über die Kanalisation sind auszuwerten. Zwischen öffentlich genutzten und nicht genutzten Kanälen wird unterschieden. Ergebnis der Kanalerkundung sind Bestandspläne.

5/2/2 Kanalreinigung

Bei der Spülung sind vermutlich hoch kontaminierte Haltungen zusammenfassend zu spülen. Alternative Verfahren zur Kanalreinigung (z. B. Druckluft) sind zu betrachten.

5/2/3 Auswertung der TV-Befahrungen

Bei der Auswertung der TV-Befahrungen sind folgende Aspekte von Bedeutung:

- Der Reinigungseffekt wird überprüft.
- Zustand von Kanälen
- Herkunft eventuellen Fremdwassers (Regen-, Schmutz- oder Sickerwasser)
- Bei Sickerwasser sollten Proben gezogen werden. Aus der Kontamination sind Rückschlüsse auf eventuelle Bodenverunreinigungen im umgebenden Erdreich möglich.
- Entscheidung über eventuelle Verpressungen



6/1 Pilotversuch

Zwischen September und November 1995 wurde von der ADI (Deutschland) GmbH im Auftrage der HIM-ASG ein Pilotversuch zur Sanierung von mit Nitroaromaten kontaminierten Böden von den Rüstungsaltsstandorten Stadtallendorf und Hessisch Lichtenau erfolgreich durchgeführt.

Der Pilotversuch diente dem Nachweis der Eignung der angebotenen TSRU-Technologie für die Behandlung von kontaminierten Böden aus Stadtallendorf und Hessisch Lichtenau. Als Bewertungsmaßstab für die Leistungsfähigkeit des Verfahrens wurde der Sanierungszielwert von 5 mg/kg TNT-TE herangezogen. Es wurde im Pilotversuch demonstriert, daß dieser Sanierungszielwert mit dem TSRU-Heißluft-Stripppverfahren deutlich unterschritten und sicher eingehalten wird. Restkonzentrationen im Reinboden lagen sogar in den meisten Fällen deutlich unter 1 mg/kg TNT-TE.

Die TSRU-Pilotanlage, die nach dem TSRU-Heißluft-Stripppverfahren arbeitet, wurde auf dem Gelände des Zwischenlagers für TNT-verunreinigtes Bodenmaterial in Stadtallendorf errichtet. Boden wird durch Eintrag von thermischer und mechanischer Energie gereinigt. Er wird nicht verbrannt, sondern lediglich von einem heißen Luftstrom durchströmt und dabei auf ca. 400°C erhitzt. Das entstehende Abgas wird anschließend durch Reinigungseinrichtungen nach dem Stand der Technik entstaubt und thermisch nachverbrannt.

In 97% aller durchgeführten Versuchsläufe wurde der Sanierungszielwert überwiegend deutlich unterschritten. Im Grobkorn des aufgegebenen Bodens, das im Drehrohr der Anlage gereinigt wird, waren Restkonzentrationen i.d.R. nicht mehr nachweisbar. Im Filterstaub lagen Restkonzentrationen, nach Optimierung einiger Betriebsparameter, weit unter dem Sanierungszielwert. Im Pilotversuch wurden mehr als 100 t kontaminierter Boden von beiden Rüstungsaltsstandorten gereinigt.

Bodenphysikalische und ökotoxikologische Untersuchungen ergaben, daß der gereinigte Boden, der aus Grobkorn und Filterstaub rückvermischt wird, für den Wiedereinbau verwendet werden kann. Neben der Qualität des gereinigten Bodens wurde insbesondere das entstehende Abgas untersucht. In Emissionsmessungen durch ein anerkanntes Meßinstitut wurden die Parameter gemäß 17.BImSchV überprüft. Die strengen Grenzwerte der 17.BImSchV wurden regelmäßig eingehalten.

6 Technik

5/2 Handlungskonzept

Das Handlungskonzept baut auf Erfahrungen aus der Exemplarischen Kanalerkundung auf und beinhaltet weitere Arbeiten zur ökologisch und ökonomisch günstigen Reinigung der Kanalisation.

5/2/1 Erkundungsphase

Die Erkundungsphase soll vorgezogen werden, um hieraus Erfahrungen und Daten zur Untersuchung und Sicherung des Kanalnetzes zu gewinnen. Alle vorhandenen Planunterlagen über die Kanalisation sind auszuwerten. Zwischen öffentlich genutzten und nicht genutzten Kanälen wird unterschieden. Ergebnis der Kanalerkundung sind Bestandspläne.

5/2/2 Kanalreinigung

Bei der Spülung sind vermutlich hoch kontaminierte Haltungen zusammenfassend zu spülen. Alternative Verfahren zur Kanalreinigung (z. B. Druckluft) sind zu betrachten.

5/2/3 Auswertung der TV-Befahrungen

Bei der Auswertung der TV-Befahrungen sind folgende Aspekte von Bedeutung:

- Der Reinigungseffekt wird überprüft.
- Zustand von Kanälen
- Herkunft eventuellen Fremdwassers (Regen-, Schmutz- oder Sickerwasser)
- Bei Sickerwasser sollten Proben gezogen werden. Aus der Kontamination sind Rückschlüsse auf eventuelle Bodenverunreinigungen im umgebenden Erdreich möglich.
- Entscheidung über eventuelle Verpressungen



6/1 Pilotversuch

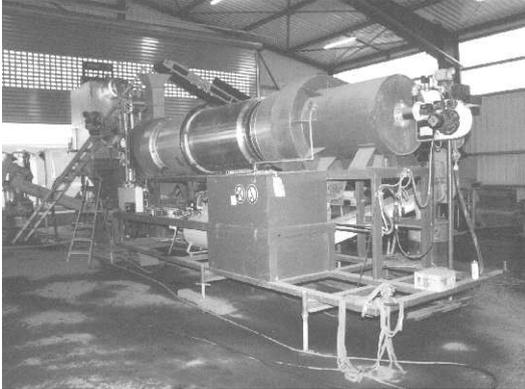
Zwischen September und November 1995 wurde von der ADI (Deutschland) GmbH im Auftrage der HIM-ASG ein Pilotversuch zur Sanierung von mit Nitroaromaten kontaminierten Böden von den Rüstungsaltsstandorten Stadtallendorf und Hessisch Lichtenau erfolgreich durchgeführt.

Der Pilotversuch diente dem Nachweis der Eignung der angebotenen TSRU-Technologie für die Behandlung von kontaminierten Böden aus Stadtallendorf und Hessisch Lichtenau. Als Bewertungsmaßstab für die Leistungsfähigkeit des Verfahrens wurde der Sanierungszielwert von 5 mg/kg TNT-TE herangezogen. Es wurde im Pilotversuch demonstriert, daß dieser Sanierungszielwert mit dem TSRU-Heißluft-Strippverfahren deutlich unterschritten und sicher eingehalten wird. Restkonzentrationen im Reinboden lagen sogar in den meisten Fällen deutlich unter 1 mg/kg TNT-TE.

Die TSRU-Pilotanlage, die nach dem TSRU-Heißluft-Strippverfahren arbeitet, wurde auf dem Gelände des Zwischenlagers für TNT-verunreinigtes Bodenmaterial in Stadtallendorf errichtet. Boden wird durch Eintrag von thermischer und mechanischer Energie gereinigt. Er wird nicht verbrannt, sondern lediglich von einem heißen Luftstrom durchströmt und dabei auf ca. 400°C erhitzt. Das entstehende Abgas wird anschließend durch Reinigungseinrichtungen nach dem Stand der Technik entstaubt und thermisch nachverbrannt.

In 97% aller durchgeführten Versuchsläufe wurde der Sanierungszielwert überwiegend deutlich unterschritten. Im Grobkorn des aufgegebenen Bodens, das im Drehrohr der Anlage gereinigt wird, waren Restkonzentrationen i.d.R. nicht mehr nachweisbar. Im Filterstaub lagen Restkonzentrationen, nach Optimierung einiger Betriebsparameter, weit unter dem Sanierungszielwert. Im Pilotversuch wurden mehr als 100 t kontaminierter Boden von beiden Rüstungsaltsstandorten gereinigt.

Bodenphysikalische und ökotoxikologische Untersuchungen ergaben, daß der gereinigte Boden, der aus Grobkorn und Filterstaub rückvermischt wird, für den Wiedereinbau verwendet werden kann. Neben der Qualität des gereinigten Bodens wurde insbesondere das entstehende Abgas untersucht. In Emissionsmessungen durch ein anerkanntes Meßinstitut wurden die Parameter gemäß 17.BImSchV überprüft. Die strengen Grenzwerte der 17.BImSchV wurden regelmäßig eingehalten.



Die TSRU-Pilotanlage ist, bis auf wenige Ausnahmen, ein getreues Abbild der TSRU-Großanlage, die von ADI seit mehreren Jahren betrieben wird. Mit der Großanlage wurden bereits ca. 40.000 t kontaminierter Boden gereinigt, der mit nitroaromatischen Verbindungen verunreinigt war. Die Eignung des TSRU-Heißluft-Strippverfahrens zur effizienten Behandlung kontaminierter Böden aus Stadtallendorf und Hessisch Lichtenau mit geringem technischen Aufwand und hoher Betriebssicherheit sowie unter umweltverträglichen Bedingungen wurde während des Pilotversuches in Stadtallendorf erfolgreich nachgewiesen. Mit dem TSRU-Heißluft-Strippverfahren steht eine kostengünstige Sanierungstechnologie einsatzbereit zur Verfügung.

6/2 Entscheidungsprozeß

6/2/1 Technik Boden- und Bauschuttbehandlung

Im Rahmen des Vorhabens wurde zunächst eine kombinierte Bodenbehandlungsanlage (Bodenwäsche, Heißdampffiltration, thermische Reststoffbehandlung) durch die Lurgi-Umwelt-Beteiligungsgesellschaft mbH (LUB) bis zur Genehmigungsreife entwickelt.

Von der Realisierung einer entsprechenden großtechnischen Anlage wurde wegen veränderter Randbedingungen sowie aus Kostengründen abgesehen. Als wesentlich veränderte Planungsgrößen, die eine veränderte Anlagengröße als auch ein grundsätzliches Überdenken der Konzeption für eine technische Bodenbehandlung erforderlich machen, sind zu nennen:

- veränderte Strategie,
- veränderte Eingreif- und Zielwerte,
- verringerte Gesamttonnage an zu behandelndem Boden (von ursprünglich 300.000 t auf max. 100.000 t) und
- veränderte jährlich verfügbare Mittel.

Darüberhinaus wurden inzwischen bisher verfolgte Ziele relativiert:

- Lösung des Bodenbehandlungs-/Entsorgungs-Problems am Standort,
- Verhinderung der Verteilung der Schadstoffe über den bekannten, erfaßten und hydraulisch gesicherten Standort hinaus,
- Verwertung des gereinigten Bodens am Standort.

1995 wurden im Rahmen eines Pilotversuches Böden von den Standorten Hessisch Lichtenau und Stadtallendorf in einer Heißluft-Stripp-Anlage (TSRU der Firma ADI) behandelt. Die Ergebnisse aus den ausgewerteten Garantieläufen liefern den Nachweis, daß der behördlich festgelegte Sanierungszielwert deutlich unterschritten werden kann.

Im Rahmen einer System- und Preisanfrage wurden 1995 unterschiedliche Verfahrenstypen anhand ausführlicher Bieterunterlagen vergleichend bewertet, wobei die Kriterien

- technische Machbarkeit,
- Kosten und
- Umweltverträglichkeit im Vordergrund standen.

7 Mittel- bis langfristige Planung

Eine im Februar 1996 von der ASG vorgelegte Variantenstudie kommt vor dem Hintergrund einer vergleichenden Bewertung unterschiedlicher technischer Verfahren zu dem Ergebnis, daß ein thermisches Mitteltemperaturverfahren für die hessischen Standorte aus folgenden Gründen wesentliche Vorteile aufweist:

- Nachweis der technischen Eignung
- Flexibilität bei wechselnden Bodeneigenschaften und Schadstoffspektrum
- Behandlungskosten 200 - 300 DM/t
- terminliche Realisierbarkeit bis Mitte 1985
- Verwertbarkeit und Reaktivierbarkeit des behandelten Bodens

6/2/2 Behandlungstechnik Boden/Bauschutt

Die Beauftragung der Bodenbehandlung ist nach der abschließenden Abstimmung mit BMBF bzw. UBA und HMUEJFG für das letzte Quartal 1996 vorgesehen.

Das Zwischenlager mit einer Gesamtaufnahmekapazität von 20.000 m³ wird seit 1993 durch den Betrieb für Abfallwirtschaft (BefA des Kreises Marburg-Biedenkopf betrieben.

Auf dem Experimentierfeld, das eine Aufnahmekapazität von 50.000 m³ aufweist, wurden aus Baumaßnahmen bisher ca. 40.000 m³ eingelagert. In Versuchsbeeten auf dem Experimentierfeld werden Pflanzen auf ihre Eignung zur Dekontamination gering sprengstoffspezifisch kontaminierter Böden durchgeführt. Ein entsprechendes Untersuchungsprogramm befindet sich in der Abstimmung.

Seit 1994 wird darüber hinaus ein Sprengstofflager betrieben, in dem bis zu 1,5 t Sprengstoff bis zur Entsorgung zwischengelagert werden können.

Für (kontaminierten) Bauschutt, der im Zuge der Sanierung angetroffen wird (z.B. Reste von gesprengten Gebäuden), sind Untersuchungen mit dem Ziel der Entwicklung eines Handlungskonzeptes in Bearbeitung.

Auf Grundlage des derzeitigen Arbeits- und Planungsstandes sieht die mittelfristige Planung der Sanierung des 1. Planungsraumes wie folgt aus:

1996

- Sanierung der Testfläche
- Berechnung der zu sanierenden Bodenmassen
- Klärung der logistischen Voraussetzungen der Sanierung (Bodenmanagement)
- Entscheidung über Bodenbehandlungstechnik und Anlagenstandort
- Abgrenzung von Sanierungsteilräumen
- Planung für den 1. Sanierungsteilraum
- Abschluß der Sanierungsvereinbarungen im 1. Sanierungsteilraum

1997

- Genehmigung Sanierungsplan 1. Sanierungsteilraum
- Sanierungsdurchführung 1. Sanierungsteilraum
- Qualitätskontrolle und Abnahme der Sanierung im 1. Sanierungsteilraum
- Planung 2. Sanierungsteilraum
- Abschluß Sanierungsvereinbarungen 2. Sanierungsteilraum

1998

- Genehmigung des Sanierungsplans 2. Sanierungsteilraum
- Sanierungsdurchführung im 2. Sanierungsteilraum
- Qualitätskontrolle und Abnahme der Sanierung im 2. Sanierungsteilraum
- Planung für den 3. Sanierungsteilraum
- Abschluß der Sanierungsvereinbarungen für den 3. Sanierungsteilraum

1999

- Genehmigung des Sanierungsplans im 3. Sanierungsteilraum
- Sanierungsdurchführung im 3. Sanierungsteilraum
- Qualitätskontrolle und Abnahme der Sanierung im 3. Sanierungsteilraum
- Planung für den 4. Sanierungsteilraum
- Abschluß der Sanierungsvereinbarungen für den 4. Sanierungsteilraum

2000

- Genehmigung Sanierungsplanung 4. Sanierungsteilraum
- Sanierungsdurchführung 4. Sanierungsteilraum.

7 Mittel- bis langfristige Planung

Eine im Februar 1996 von der ASG vorgelegte Variantenstudie kommt vor dem Hintergrund einer vergleichenden Bewertung unterschiedlicher technischer Verfahren zu dem Ergebnis, daß ein thermisches Mitteltemperaturverfahren für die hessischen Standorte aus folgenden Gründen wesentliche Vorteile aufweist:

- Nachweis der technischen Eignung
- Flexibilität bei wechselnden Bodeneigenschaften und Schadstoffspektrum
- Behandlungskosten 200 - 300 DM/t
- terminliche Realisierbarkeit bis Mitte 1985
- Verwertbarkeit und Reaktivierbarkeit des behandelten Bodens

6/2/2 Behandlungstechnik Boden/Bauschutt

Die Beauftragung der Bodenbehandlung ist nach der abschließenden Abstimmung mit BMBF bzw. UBA und HMUEJFG für das letzte Quartal 1996 vorgesehen.

Das Zwischenlager mit einer Gesamtaufnahmekapazität von 20.000 m³ wird seit 1993 durch den Betrieb für Abfallwirtschaft (BefA des Kreises Marburg-Biedenkopf betrieben.

Auf dem Experimentierfeld, das eine Aufnahmekapazität von 50.000 m³ aufweist, wurden aus Baumaßnahmen bisher ca. 40.000 m³ eingelagert. In Versuchsbeeten auf dem Experimentierfeld werden Pflanzen auf ihre Eignung zur Dekontamination gering sprengstoffspezifisch kontaminierter Böden durchgeführt. Ein entsprechendes Untersuchungsprogramm befindet sich in der Abstimmung.

Seit 1994 wird darüber hinaus ein Sprengstofflager betrieben, in dem bis zu 1,5 t Sprengstoff bis zur Entsorgung zwischengelagert werden können.

Für (kontaminierten) Bauschutt, der im Zuge der Sanierung angetroffen wird (z.B. Reste von gesprengten Gebäuden), sind Untersuchungen mit dem Ziel der Entwicklung eines Handlungskonzeptes in Bearbeitung.

Auf Grundlage des derzeitigen Arbeits- und Planungsstandes sieht die mittelfristige Planung der Sanierung des 1. Planungsraumes wie folgt aus:

1996

- Sanierung der Testfläche
- Berechnung der zu sanierenden Bodenmassen
- Klärung der logistischen Voraussetzungen der Sanierung (Bodenmanagement)
- Entscheidung über Bodenbehandlungstechnik und Anlagenstandort
- Abgrenzung von Sanierungsteilräumen
- Planung für den 1. Sanierungsteilraum
- Abschluß der Sanierungsvereinbarungen im 1. Sanierungsteilraum

1997

- Genehmigung Sanierungsplan 1. Sanierungsteilraum
- Sanierungsdurchführung 1. Sanierungsteilraum
- Qualitätskontrolle und Abnahme der Sanierung im 1. Sanierungsteilraum
- Planung 2. Sanierungsteilraum
- Abschluß Sanierungsvereinbarungen 2. Sanierungsteilraum

1998

- Genehmigung des Sanierungsplans 2. Sanierungsteilraum
- Sanierungsdurchführung im 2. Sanierungsteilraum
- Qualitätskontrolle und Abnahme der Sanierung im 2. Sanierungsteilraum
- Planung für den 3. Sanierungsteilraum
- Abschluß der Sanierungsvereinbarungen für den 3. Sanierungsteilraum

1999

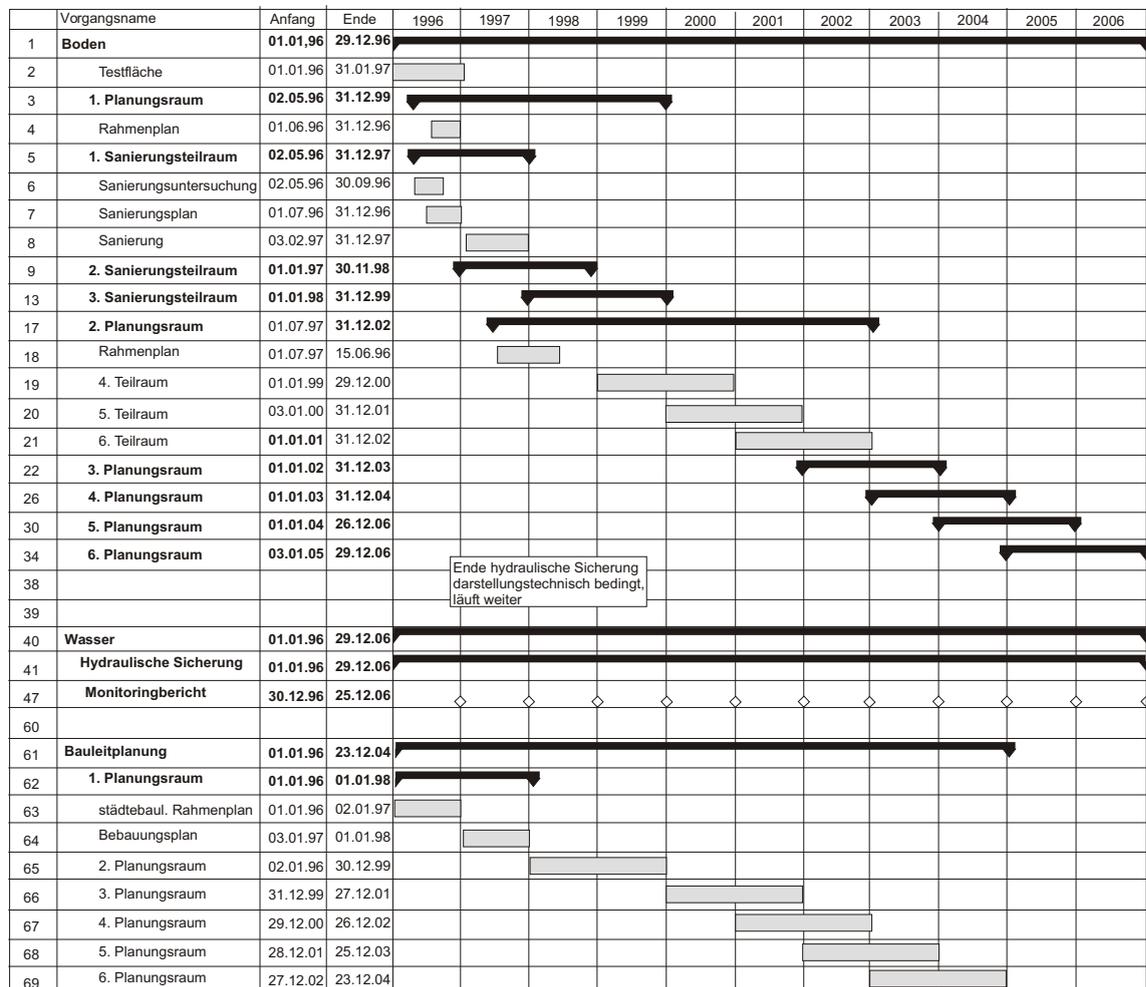
- Genehmigung des Sanierungsplans im 3. Sanierungsteilraum
- Sanierungsdurchführung im 3. Sanierungsteilraum
- Qualitätskontrolle und Abnahme der Sanierung im 3. Sanierungsteilraum
- Planung für den 4. Sanierungsteilraum
- Abschluß der Sanierungsvereinbarungen für den 4. Sanierungsteilraum

2000

- Genehmigung Sanierungsplanung 4. Sanierungsteilraum
- Sanierungsdurchführung 4. Sanierungsteilraum.

Langfristige Planung der Sanierung des DAG-Geländes

Die langfristige Planung der Sanierung über den 1. Planungsraum hinaus zeigt folgende Abbildung. Es handelt sich um eine Grobplanung, die im Projektfortschritt aktualisiert und konkretisiert werden muß.



Rahmenterminplan Sanierung DAG-Gelände