

JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH



Saalbahnhofstraße 25c
07743 Jena

Telefon: 03641 / 4535-0
Telefax: 03641 / 442806
E-mail : info@jena-geos.de

An: Stadtverwaltung Jena
Umwelt- und Naturschutzamt
Herr Dezernent Mautsch
Leutragraben 1
07745 Jena

Staatl. Umweltamt Gera		
AL.:	AK Ker. Roselt	L.:
W.:		02. Juli 2003
I.:		Z.:
A.: <input checked="" type="checkbox"/>	Eingang:	R.:
N.:	Ker. Roselt	

Objekt:

Altablagerung B – Lobeda Süd

Projekt:

Sanierungsplan in Anlehnung an § 13 BBodSchG

Projektnummer: G 4221

Auftraggeber:

Stadtverwaltung Jena
Umwelt- und Naturschutzamt


Auftragnehmer:


JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH

Projektleiter:

Dipl.-Geol. Kersten Roselt

Jena, den 30.6.2003



A. Schaub
Geschäftsführer


K. Roselt
Geschäftsführer, Projektleiter


Bearbeitungsnachweis:

Kapitel 1 - 8	K. Roselt, Dr. G. Hesse, G. Wiesner
Kapitel 9	C. Borrmann, S. Aust
Kapitel 10	K. Roselt, Dr. G. Hesse
Kapitel 11	R. Seifert, K. Roselt
Kapitel 12	K. Roselt, C. Borrmann
Kapitel 13	K. Roselt
Kapitel 14	Dr. G. Hesse, C. Borrmann, J. Schmidt
Kapitel 15	S. Aust
Kapitel 16	C. Borrmann, S. Aust
Kapitel 17	K. Roselt
CAD-Bearbeitung:	M. Seher
Redaktion:	K. Roselt

Qualitätsmanagement :

<p>Durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Ingenieurbüro</p> <p>Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüf- und Probenahmeverfahren.</p>  <p>DAP-PA-21 45.00</p>	<ul style="list-style-type: none"> - akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 - zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9002. - Akkreditierung für Probenahme von Boden, Wasser und Bodenluft nach DIN EN 45001
---	--

Urheberrechte:

<p>Gebrauchsmuster der JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH:</p> <p><i>„Anordnung zur Bestimmung der Verhältnismäßigkeit von Maßnahmen der Altlastensanierung beim Boden- und / oder Gewässerschutz“</i></p> <p>Gebrauchsmuster Nr. 200 22 760.2, Tag der Eintragung 28.03.2002, Deutsches Patent- und Markenamt</p> <p>Es wird hiermit ausdrücklich auf die Regelungen gemäß Schutzrechtsvermerk nach DIN 34 verwiesen</p>	
---	---

Mitglied in	VUBIC	Verein unabhängig beratender Ingenieure und Consultants e. V.
	BDG	Berufsverband Deutscher Geologen, Geophysiker und Mineralogen e. V.
	TGV	Thüringischer Geologischer Verein e. V.
	UBAT	Umweltberatung / Umweltanalytik Thüringen e. V.
	AFS	Altlastenforum Sachsen e. V.
	DGFZ	Dresdner Grundwasserforschungszentrum e. V.
	ITVA	Ingenieurtechnischer Verband Altlasten e. V.
	CEGUG	Central European Graphics Users Group
	ATV-DVWK	Vereinigung für Abwasser Abfall und Gewässerschutz
	DGGT	Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e. V.
	DBG	Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft
	BVB	Bundesverband Boden e.V.
		Gesellschaft der Freunde und Förderer der Friedrich – Schiller – Universität e. V.
		Philharmonische Gesellschaft Jena e. V.
		Sozialsponsor in Jena

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung.....	7
2. Veranlassung und Aufgabenstellung	8
3. Allgemeine Standortsituation.....	9
3.1. Geografisch-infrastrukturelle und Katasterangaben.....	9
3.1.1. Natürliche Bedingungen und Verkehrsanbindung	9
3.1.2. Lage zu Schutzgebieten	9
3.1.3. Wasserwirtschaftliche Nutzungen	10
3.1.4. Flächen- und Ressourcennutzung in der Umgebung	10
3.1.5. Katasterangaben	11
3.2. Historische Erkundung / Entwicklungsgeschichte des Planungsgebietes	11
3.3. Angaben zur Bebauung.....	11
3.4. Planungsrechtliche Einstufung	11
4. Geologisch - hydrogeologische Verhältnisse.....	12
4.1. Geologische Verhältnisse.....	12
4.1.1. Geogener Schichtaufbau	12
4.1.2. Anthropogene Substrate (Altablagerung).....	12
4.2. Hydrogeologische Verhältnisse	12
5. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse zur Altablagerung	13
5.1. Anthropogeologische und geochemische Situation	13
5.2. Hydrochemische Situation, Grundwasserbelastung.....	15
5.3. Belastbarkeit der Aussagen, Einschätzung des Kenntnisstandes, Defizite	15
6. Nachnutzung, Stand der Planungsarbeiten	16
7. Sanierungsziele und Abgrenzung des Schadstoffkörpers.....	16
7.1. Grundsätze.....	16
7.1.1. Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG.....	16
7.1.2. Verhältnismäßigkeitsprinzip	16
7.2. Gesamtziele der Sanierung	16
7.3. Abgrenzung des auszuhebenden Schadstoffkörpers.....	17
7.3.1. Methodik	17
7.3.2. Gesamter Körper der Altablagerung B.....	17
7.3.3. Abtrennung belasteter Körper der gesamten Altablagerung B	18
7.3.4. Modifizierung der Volumenermittlungen hinsichtlich der Leistungsgrenze für vorliegende Sanierungsplanung.....	19
8. Sanierungsuntersuchung: Grundkonzeption für die Sanierungs- und ingenieurtechnischen Gestaltungsmaßnahmen, Auswahl geeigneter Technologien, Ergebnisse der Vorabstimmungen mit den Behörden	19
8.1. Vorbemerkung.....	19
8.2. Baustellenvorbereitung.....	19
8.2.1. Fällarbeiten.....	19
8.2.2. Zuwegung / Baustraße.....	19
8.3. Sanierungsvariante Bodenaushub.....	20
8.4. Emissionsverhindernde Maßnahmen bei den Aushubarbeiten	20
8.5. Bauwasserhaltung	21
8.6. Anfallende Substrate für Wiedereinbau und Entsorgung	21
8.7. Transport der belasteten Substrate zur Deponie Großlöbichau	22
8.8. Verfüllung / Wiedereinbau	22
8.9. Rekultivierung / Begrünung	22
8.10. Nachsorge und Monitoring.....	22
9. Planung der Sanierungsmaßnahmen	23

9.1. Baustelleneinrichtung, vorbereitende Maßnahmen	24
9.1.1. Baufeldberäumung	24
9.1.2. Zuwegung zur Baustelle	24
9.1.3. Baustraßen	24
9.1.4. Baustelleneinrichtung.....	25
9.1.5. Baustellenumschließung.....	26
9.2. Bauwasserhaltungsmaßnahmen	26
9.2.1. Bauwasserhaltung in der Baugrube	26
9.2.2. Entsorgung der Bauwässer.....	26
9.3. Erdarbeiten und Transport.....	27
9.3.1. Bodenaushub	27
9.3.2. Rückbau von Grundwassermessstellen	28
9.3.3. Transport und Entsorgung	28
9.3.4. Wiederverfüllung.....	28
9.4. Rekultivierung.....	29
9.5. Nachsorge und Grundwassermonitoring.....	29
10. Konzept zur Überprüfung der sachgerechten Ausführung und Wirksamkeit der Gefahrenabwehrmaßnahmen.....	29
10.1. Messtechnische Überwachung während des Sanierungsprozesses	29
10.1.1. Überwachung der Schadstoffbelastung der Luft.....	29
10.1.2. Sanierungsbegleitendes Grundwasser – Monitoring	29
10.1.3. Erfolgskontrolle / Sohlbeprobung	29
10.1.4. Wiedereinbau von Substraten.....	30
10.2. Nachsorgendes Monitoring	30
10.2.1. Überwachung der Schadstoffbelastung der Luft.....	30
10.2.2. Grundwasser – Monitoring.....	30
11. Immissions- und Arbeitsschutz	30
11.1. Grundsätze	30
11.2. Erstellung Arbeitsschutzkonzept und Si-Ge-Plan, Gestellung eines SiGeKoordinators, Anzeigepflichten.....	30
11.3. Betriebsanweisung und Unterweisung	31
11.4. Kennzeichnung der Baustelle	31
11.5. Baugeräte und -fahrzeuge	31
11.6. Vermeidung einer Kontaminationsverschleppung	31
11.7. Schutzmaßnahmen für Beschäftigte / messtechnische Überwachung	32
11.8. Schwarz-Weiß-Anlage (nach BGR 128).....	32
11.9. Lärmemissionen	32
11.10. Allgemeiner Arbeitsschutz bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen	33
11.11. Vor- / Nachsorge.....	33
11.12. Planpräzisierungen	33
12. Überwachung der Sanierungsmaßnahmen und Nachsorgemaßnahmen.....	33
12.1. Aufgaben der Oberbauleitung	33
12.2. Aufgaben der örtlichen Bauleitung	34
12.3. Aufgaben der gutachterlichen Fremdüberwachung.....	35
13. Verbleibender Kontaminationsstatus nach der Sanierung	36
13.1. Boden	36
13.2. Grundwasser	36
13.3. Luft	36
13.4. Pflanzen.....	36
14. Zusammenstellung genehmigungsrechtlicher Aspekte	37
14.1. Bodenschutzrecht	37
14.2. Baurecht	37
14.3. Wasserrecht	37

14.4.	Abfallrecht.....	37
14.5.	Naturschutzrecht.....	37
14.6.	Immissionsschutzrecht.....	37
14.7.	Arbeitsschutz	37
14.8.	Verkehrsrecht	37
15.	Wirtschaftliche Betrachtung	37
15.1.	Massenbilanz.....	37
15.2.	Kostenermittlung.....	38
15.2.1.	Vorbemerkungen	38
15.2.2.	Ermittlung der Kosten	38
16.	Abschätzung der Bauzeit (Gesamtablauf)	40
17.	Verzeichnis der Quellen und Vorabstimmungen zum Sanierungsplan.....	41
17.1.	Untersuchungsberichte und Planungsunterlagen zum Standort.....	41
17.2.	Relevante Fachliteratur, gesetzliche Grundlagen und Regelwerke	42
17.3.	Erörterungstermine und Vorabstimmungen mit Behörden zum Sanierungsplan.....	43
ANHANG I:	Arbeits-, Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan für die Arbeiten im Bereich der Altablagerungen A + B im Teilabschnitt Jena / Lobeda West im Zuge des sechsstreifigen Ausbaues der BAB 4 Eisenach – Görlitz'. - JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH, Jena 2.12.2002	
ANHANG II:	Auszug aus der Entwässerungssatzung des Zweckverbandes JenaWasser in der Fassung vom 21.5.2002, § 15: Verbot des Einleitens, Einleitungsbedingungen	

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Geografisch-hydrogeografische und infrastrukturelle Angaben.....	9
Tabelle 2	Lage zu nahestgelegenen Schutzgebieten	9
Tabelle 3	Wasserwirtschaftliche Nutzungen	10
Tabelle 4	Umfeldnutzung unter umweltrelevanten Aspekten	10
Tabelle 5	Katasterangaben zum Planungsgebiet.....	11
Tabelle 6	kurze Nutzungshistorie des Standortes	11
Tabelle 7	Analysenergebnisse 3er Mischproben aus dem kontaminierten Verfüllungssubstrat aus [9]	14
Tabelle 8	Kostenübersicht nach Kostengruppen.....	38
Tabelle 9	Detaillierte Kostenermittlung	39
Tabelle 10	Zeitplan der vorgesehenen Maßnahmen	40

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Luftaufnahme mit eingetragendem Standort	8
Abbildung 2:	Begrenzung und Mächtigkeitsverteilung der gesamten Altablagerung B.....	18

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Standortlage und Schutzzonen
Anlage 2	Flurkarte Maßstab 1 : 2.000
Anlage 3	Bebauungsplan der Stadt Jena (mit integriertem Grünordnungsplan) Nr. B-Lo 03 F / 03 , Lobeda – Süd LS 2, Teil A, Maßstab 1 : 2.000
Anlage 4	Lageplan – Umrandung der Altablagerung B und Sondierpunkte (Ausgangssituation)
Anlage 5	Koordinaten vorhandener Sondierungspunkte und Schichtmächtigkeiten (Tabellarische Dokumentation der RKS)
Anlage 6	Geologischer Schnitt
Anlage 7	Oberfläche schadstoffbelasteter Bereich der Altablagerung
Anlage 8	Mächtigkeit der unbelasteten Abdeckschicht über dem schadstoffbelasteten Bereich der Altablagerung
Anlage 9	Basis des belasteten Verkippungssubstrates
Anlage 10	Aushubmächtigkeit ohne Abdeckung
Anlage 11	Baugrube zur Bergung des schadstoffbelasteten Anteils der Altablagerung
Anlage 12	Schnitte (mit Baugrube)
Anlage 13	Geruchskartierung
Anlage 14	Baustelleneinrichtungsplan
Anlage 15	Regelprofil der Wiederverfüllung der Baugrube
Anlage 16	Oberfläche der Rekultivierung

1. Zusammenfassung

In vorliegendem Dokument wird die beabsichtigte Maßnahme ‚Sanierung der Altablagerung B – Lobeda-Süd‘ in Anlehnung an § 13 Bundes – Bodenschutzgesetz (BbodSchG) geplant. Auftraggeber ist die Stadtverwaltung Jena, Umwelt- und Naturschutzamt.

Inhalt der beabsichtigten Maßnahme ist die komplette Entnahme der kontaminierten Altablagerung als Gefahrenabwehr zur Beseitigung von umweltrelevant latenten und potenziellen Gefahrentatbeständen als auch zur Beseitigung eines Investitionshemmnisses für die Neuansiedlung von Gewerbe im B-Plan-Gebiet , Lobeda – Süd LS 2‘.

Vor Beginn der Planungsarbeiten wurde von den Entscheidungsträgern bereits das grundsätzliche Vorgehen (Entnahme des gesamten kontaminierten Körpers, Verbringen auf die Deponie Großlöbichau) abgestimmt.

Im vorliegenden Planungsdokument wurde nun dieses Sanierungsszenario derart ausgestaltet, dass

1. allen genehmigungsrechtlichen Aspekten Rechnung getragen wird,
2. sorgsam mit öffentlichen Mitteln umgegangen wird (Aufwandsminimierung),
3. mit den einzusetzenden Technologien Schadstoffe nicht oder nur in einem temporär tolerierbaren Maße freigesetzt werden,
4. Schnittstellen zu den Maßnahmen, die in Verantwortlichkeit des Autobahnamtes Thüringen im Zusammenhang mit sechsstreifigen Ausbau der BAB 4 durchgeführt werden, hergestellt werden

Baumfäll- bzw. Rodungsarbeiten sind bereits vor dem beabsichtigten Baubeginn, d.h. bis spätestens 28.2.2004 durchzuführen.

Im Rahmen der Sanierungsmaßnahme selbst werden 40.860 m³ kontaminierter Substrate ausgebaut und auf die Deponie Großlöbichau verbracht. Vorher ist der Mutterboden abzuschleppen. Des Weiteren ist das unbelastete Abdeckungssubstrat parzellenweise abzutragen, um größere Emissionen zu vermeiden und eine Bauwasserhaltung mit kontaminierten Wässern zu minimieren. Diese insgesamt 9.510 m³ nichtkontaminierter Substrate (Mutterboden und unbelastete Abdeckung) werden wieder eingebaut. Die Arbeiten sind unter ständiger fachgutachterlicher Begleitung durchzuführen.

Die endgültige Wiederverfüllung der Baugrube geschieht in der Verantwortlichkeit des Autobahnamtes Thüringen.

Wesentlicher Inhalt der Planung ist die Vermeidung von Emissionen. Hier sei auf die erfolgten Absprachen mit der zuständigen Immissionsschutzbehörde und dem Amt für Arbeitsschutz verwiesen, die Eingang in das Planungsdokument gefunden haben.

2. Veranlassung und Aufgabenstellung

Mit dem Vertrag vom 22.04.2003 wurde die JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH mit der Sanierungsplanung in Anlehnung an § 13 BBodSchG für die Altablagerung B Lobeda – Süd beauftragt. Auftraggeber ist die Stadtverwaltung Jena, Umwelt- und Naturschutzamt.

Es ist vorgesehen, die Altablagerung B im Rahmen des geplanten sechsstreifigen Ausbaus der BAB A 4 zwischen der Anschlussstelle Jena-Lobeda und Jena-Göschwitz sowie zur Beseitigung von Investitionshemmnissen (Ansiedlung von Gewerbeunternehmen) zu entfernen.

Der Erkundungsstand, der in vorliegendem Sanierungsplan zusammengefasst dargestellt wird, erlaubt die Planungsarbeiten für eine Entfernung der Altablagerung im Sinne einer Genehmigungsplanung. Zuständige Umweltbehörde ist das Staatliche Umweltamt Gera, dem im Sinne des BBodSchG eine bündelnde Rolle im Verfahren zur Verbindlichkeitserklärung des Sanierungsplanes zukommt.

Hinsichtlich der Durchführung der Sanierungsmaßnahme ist folgende wesentliche Abgrenzung zu beachten: Die Planung und Entnahme des nördlichen Anteiles der Altablagerung wird im Zusammenhang mit dem sechsstreifigen Ausbau und der Tieferlegung der BAB 4 unter Regie des Autobahnamtes Erfurt durchgeführt. Als Baubeginn ist der 1. März 2004 vorgesehen. Die Maßnahmen, die in vorliegendem Sanierungsplan festgelegt werden, betreffen ausschließlich den Haupt- und südlicheren Teil der Altablagerung. Hier ist der Baubeginn zum 1. Juli 2004 vorgesehen.

Die Abgrenzung zwischen den genannten Teilen wurde in der Öffentlich-rechtlichen Vereinbarung zwischen der Stadt Jena und dem Autobahnamt vom 23.5.2003 geregelt [11].

Zum Zwecke der Straffung des Verfahrens zur Verbindlichkeitserklärung wurde in Abstimmung mit dem Staatlichen Umweltamt Gera durch die JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH bereits während der Planungsarbeiten die wesentlichen genehmigungsrechtlichen Aspekte mit den zuständigen Behörden erörtert und in das Planungsdokument eingearbeitet. Ein Nachweis über derartige Erörterungstermine ist im Quellenverzeichnis unter Abschnitt 17.3 enthalten.



Abbildung 1 Luftaufnahme mit eingetragenem Standort (Quelle: Geopunkt GmbH, Aufnahme ca. 1999)

3. Allgemeine Standortsituation

3.1. Geografisch-infrastrukturelle und Katasterangaben

3.1.1. Natürliche Bedingungen und Verkehrsanbindung

Tabelle 1 Geografisch-hydrogeografische und infrastrukturelle Angaben

a) Geografische Situation		
b) hydrografische Situation		
c) Verkehrsanbindung, Infrastruktur		
a)	• Geographische Einheit :	Naturraum 6.5 Saaleaue
	• Standortlage :	unmittelbar südlich an BAB 4 südlich OL Jena Lobeda, 250m westlich der Anschlussstelle
	• Top.Karte 1:25.000 Nr.	5135
	• Gauß-Krüger-Koordinaten des Grundstücksmittelpunktes:	44 72 900 56 38 350
	• Geländeoberkante:	175 bis 184 m ü.NN
b)	• Vorfluter / Oberflächengewässer / Mühlgräben usw.:	Roda, 600m südwestlich, Fließrichtung W Saale, 1km westlich, Fließrichtung N
	• Niederschlagsmenge / a :	Ø 550 mm/a
	• Hauptwindrichtung	NW, Saaletalkessel auch umlaufend
c)	• Nächstgelegene Bundesautobahn / Ast.:	A4 – Ast. Jena-Lobeda, 250 m östlich
	• Bundesstraße :	B 88 über BAB 4, ca. 2 km in südwestliche Richtung
	• Nächster Bahnanschluss :	Bhf. Neue Schenke, ca. 1,5 km in östlicher Richtung Bhf. Göschwitz, ca. 2 km westliche Richtung

3.1.2. Lage zu Schutzgebieten

Tabelle 2 Lage zu nahestgelegenen Schutzgebieten

Gebiet	Schutzgebiet Zone I	Schutzgebiet Zone II	Schutzgebiet Zone III	Heilquellenschutzgebiet	Überschwemmungsgebiet	Naturschutzgebiet	Wohnbauung
Entfernung in Meter	1.000	900	500	-	600 Rodaue	2.000*	200
Richtung	SE	SE	S	-	SSW	W	N

Anmerkungen: * NSG "Leutratal",
außerdem LSG „Mittleres Saaletal“, 600m SW

Die o.g. Schutzgebiete/-zonen sind in Anlage 1 dieses Dokumentes eingetragen, soweit sie vom Blattausschnitt erfasst werden.

3.1.3. Wasserwirtschaftliche Nutzungen

Tabelle 3 Wasserwirtschaftliche Nutzungen

Wasserwirtschaftliche Nutzung der durch den Standort beeinflussbaren Umgebung	Entfernung zum Objekt [m]	Richtung vom Objekt	Name/ Bezeichnung	in Nutzung	Nutzungshorizont GWL
				ja / nein	
Kommunale Trinkwassergewinnungsanlage	1.000 600	SE SW	TB Rutha II TB Rutha I	ja nein	su su
Grenze zur Trinkwasserschutzzone III	vgl. Tabelle 2				
Öffentliche Brunnen	500 700	NW W	Notwasserbrunnen 80b/91 80 a/91	nutzbar nutzbar	su su
Hausbrunnen, Gartenbrunnen	mehrere Gartenbrunnen in der Rodaaue, Nutzung Auseschotter				

3.1.4. Flächen- und Ressourcennutzung in der Umgebung

Tabelle 4 Umfeldnutzung unter umweltrelevanten Aspekten

Richtung Entfernung	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
bis 100 m	BAB 4	Grünland, Unland, Obstplantage	Brachland, Wiese	Brachland, Wiese	Brachland, Wiese	Brachland, Wiese	BAB 4	BAB 4
100 m bis 500 m	Wohnbebauung Lobeda-West / Ost	AS BAB 4 Jena-Lobeda	Brachland, Baumarkt	Brachland, Dekra, Eisenbahn	Brachland, Wiese	Brachland, Wiese, BAB 4 Wohnbebauung	Wohnbebauung Lobeda-West	Wohnbebauung Lobeda-West
500 m bis 1000 m	<i>nicht relevant</i>							
> 1000 m	<i>nicht relevant</i>							

Im näheren und weiteren Umfeld des Standortes erfolgte nach Recherchen des Sachverständigen folgender Umgang mit altlastrelevanten Stoffen: Altablagerungen A in der Nähe mit vergleichbarem Stoffinhalt, ehemalige Wäscherei in Lobeda-West (Morgnerstraße) mit Einsatz von LHKW, Gewerbegebiet Göschwitz mit zahlreichen Altstandorten (ehem. Zementwerk, Deponie Göschwitz, ehem. Carl-Zeiss-Kombinat, Betriebsteil von ehem. VEB Schott, Bahnanlagen der ehemaligen Reichsbahn).

3.1.5. Katasterangaben

Tabelle 5 Katasterangaben zum Planungsgebiet

<u>Anschrift:</u>	keine Postanschrift		
<u>Eigentümer:</u>	Stadt Jena		
<u>Gemarkung:</u>	Lobeda		
<u>Flur:</u>	4		
<u>Flurstücke</u>	Nr	Größe [m ²] (digitalisiert)	Lokalisierung
	49	ca. 13.560	„Über dem Mauaer Wege“
	50	ca. 15.090	„Über dem Mauaer Wege“
<u>Begrenzung:</u>	im Westen:	Hohlweg (Saale-Radwanderweg), Flurstück 64	
	im Norden:	BAB 4, Flurstück 48 (Privateigentum, wird von Autobahnamt Thüringen erworben)	
	im Osten:	Weg, Flurstück 33/6	
	im Süden:	Grünfläche, Flurstück 51	

Die Gesamtfläche der Flurstücke beträgt ca. 28.650 m² (digitalisierte Ermittlung).

Der Umriss der Altablagerung und die Bezeichnung der Flurstücke ist in den Anlagen 2 und 3 dargestellt.

3.2. Historische Erkundung / Entwicklungsgeschichte des Planungsgebietes

Tabelle 6 kurze Nutzungshistorie des Standortes

bereits im 19. Jahrhundert bis nach 1945, teilweise vermutlich bis 1965	Betrieb einer Kiesgrube, Abbau von ca. 50.000 m ³ Kies
ca. 1955 bis 1968	Verfüllung der Kiesgrube mit industriellen Abfällen sowie Erdaushub / Bauschutt
ca. 1975	Abdeckung der Ablagerung
bis heute	Nutzung als Kirschplantage

3.3. Angaben zur Bebauung

Das Gelände ist nicht bebaut.

3.4. Planungsrechtliche Einstufung

Der für den vorliegenden Sanierungsplan relevante Teil der Altablagerung B ist dem Bebauungsplan Lobeda-Süd LS 2 [12] zuzuordnen (vgl. Anlage 3 sowie Kapitel 6).

4. Geologisch - hydrogeologische Verhältnisse

4.1. Geologische Verhältnisse

4.1.1. Geogener Schichtaufbau

Aus geologischer Sicht ist das Untersuchungsgebiet dem östlichen Teil der Thüringer Triasmulde zuzuordnen.

Der Festgesteinsuntergrund wird hier, unmittelbar östlich der Saale, von flach nach West bis Nordwest einfallenden Schichten des Mittleren Buntsandsteins gebildet.

Unter Lockergesteinsbedeckung stehen zwischen der Saale und der BAB 4 -Anschlussstelle Lobeda hellgraue und hellviolette, fein- bis mittelkörnige karbonatische Sandsteine (Chirotheriensandstein) der Sollingfolge an. Im Liegenden folgt dann der Bausandstein der Hardeggenfolge, der aus braunroten fein- und mittelkörnigen Sandsteinen mit Tonsteineinschaltungen aufgebaut ist.

Das anstehende Gebirge ist oberflächennah zersetzt bzw. angewittert. Die meist 1 – 2 m mächtige oberste, teils solifluidal umgelagerte Verwitterungszone besteht zumeist aus mehr oder weniger schluffigem Sand mit wechselndem, meist hohem Anteil an \pm entfestigten Sand-, Schluff- und Tonsteinbrocken.

Die Festgesteine werden großflächig von Sanden und Kiesen der Saale-Mittelterrasse sowie reliktsch von Löß bzw. Lößlehm überlagert. Die Mächtigkeit der Lockergesteinsbedeckung beträgt im Mittel 2 - 3 m. Die Terrassenschotter wurden ehemals zur Kiesgewinnung abgebaut; diese auflässigen Kiesgruben (heute unter der Bezeichnung A, B, C und D) wie auch die Altablagerung B sind heute mit industriellen Abfällen, Bauschutt und Erdaushub verfüllt (Altablagerungen A, B, C). Die Mächtigkeit der Aufschüttung beträgt bis knapp 7 m.

Die Altablagerung B selbst entstand wie bereits erwähnt durch die Verfüllung einer Kies- und Sandgrube. Bei den abgebauten Kiesen handelt es sich um schlecht sortierte pleistozäne Terrassenschotter mit einem hohen Sandanteil. Der Schotter wurde großflächig bis zum liegenden Buntsandstein-Zersatz abgebaut. Nur in den geringmächtigen Abschnitten der Altablagerung besteht das Liegende noch aus Terrassenschotter.

4.1.2. Anthropogene Substrate (Altablagerung)

Die Altablagerung der Fläche B zeigt eine stark heterogene Zusammensetzung. Sie reicht von unbelasteten Bodenaushub über Bauschutt, Hausmüll und Asche bis hin zu pechschwarz wässrigen Pasten. Die augenscheinlich stark belasteten Zonen befinden sich im zentral liegenden Bereich der Altablagerung. Die Gesamtmächtigkeiten schwanken zwischen 1,50 m und 6,90 m.

Im Hangenden der Altablagerung wurde nahezu flächendeckend eine bindige Abdeckung angetroffen, die nach organoleptischem Befund frei von Schadstoffen ist und auch keinerlei Bauschuttreste enthält. Die Mächtigkeiten variieren im südlichen Teil zwischen 0,4 m und 1,9 m und im nördlichen Teil zwischen 0 m und 4,4 m, wobei hier die Schwankungen punktuell variieren.

4.2. Hydrogeologische Verhältnisse

Die hydrogeologische Situation im Standortbereich wird von der stratigrafischen Einheit Mittlerer/Unterer Buntsandstein bestimmt, die im östlichen Randbereich des Thüringer Beckens den intensiv für die Trinkwassergewinnung genutzten Hauptgrundwasserleiterkomplex der Festgesteine darstellt. Die Grundwasserführung in den überwiegend sandig ausgebildeten Sedimentgesteinen ist dabei fast ausschließlich an größere und

kleinere Klüfte sowie offene Schichtfugen gebunden; ein hydraulisch wirksames Porenvolumen ist praktisch nicht mehr vorhanden.

Im Mittel liegt die Durchlässigkeit des Grundwasserleiterkomplexes bei 10^{-5} - 10^{-6} m/s.

Die in die vorwiegend gut geklüfteten Sandsteinserien eingeschalteten Ton/ Schluffsteinpakete wirken bei größeren Mächtigkeiten als Grundwasserstauer. Durch derartige mächtige Ton/Schluffsteinpakete, die vor allem am hangenden Abschluss der einzelnen Folgen auftreten, wird der Hauptgrundwasserleiterkomplex in einzelne Grundwasserstockwerke mit unterschiedlichen hydraulischen und hydrochemischen Bedingungen untergliedert.

Aus dem Verlauf der Hydroisohypsen, dargestellt in [6], wird deutlich, dass der Abstrom aus dem Bereich der Altablagerungen hauptsächlich nach Nordwesten (betrifft unmittelbar die Altablagerung B) bzw. Westen (Altablagerung A), eingeschränkt auch nach Südwesten, gerichtet ist; nur untergeordnet erfolgt der Abstrom auch in südöstliche Richtung. Nach diesem Modell liegen die Messstellen 80b, 3/94 und Aral-Tankstelle mehr oder weniger deutlich außerhalb des Abstroms der Altablagerungen. Für die übrigen Messstellen und Brunnen hingegen ist nach den hydrodynamischen Verhältnissen eine Beeinflussung durch aus den Altablagerungen abströmende Wässer wahrscheinlich bzw. nicht auszuschließen. Dabei können sämtliche südlich der Altablagerung liegenden Messstellen hauptsächlich nur durch abströmende Wässer der Fläche B beeinflusst werden, während sich an den GWM 80b und 1/01 die Abstrombereiche beider Altablagerungen überschneiden. Durch lokale und temporale Modifizierungen des hydrodynamischen Regimes sind allerdings, räumlich begrenzt, auch abweichende Verhältnisse möglich, wie auch die Ergebnisse der in [6] durchgeführten Grundwasseranalysen vermuten lassen.

Bei der Beurteilung der hydrodynamischen Situation ist zu berücksichtigen, dass die im Buntsandstein ausgebildeten, durch tonsteinreiche Schichtpakete abgegrenzten Grundwasserstockwerke häufig unterschiedliche Druckniveaus aufweisen, wodurch die Messwerte in einzelnen Messstellen beeinflusst werden können. So ist insbesondere wahrscheinlich, dass sich in der aus o. g. Gründen nur 21 m tiefen GWM 1/01 bei einem Anschnitt tieferer Grundwasserhorizonte (wie in den anderen GWM) ein um 1 – 2 m höherer Grundwasserstand einstellt. Die sich daraus ergebende Änderung des Grundwasserregimes würde einen Abstrom aus der Altablagerung B vorzugsweise auch in nordwestliche Richtung bedeuten, wodurch die im Notwasserbrunnen 80b/91 nachgewiesenen Kontaminationen erklärt werden könnten.

5. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse zur Altablagerung

5.1. Anthropogeologische und geochemische Situation

Die Kiesgrube wurde in den 50er und 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts als Deponie für Industrieabfälle Jenaer Betriebe genutzt. Ölige Glas-Schleifschlämme sind vermutlich die Quelle der hohen nachgewiesenen Schwermetallbelastungen [3], wobei die Schwermetalle fest im Substrat fixiert sind [5]. Die Organischen Schadstoffe stellen dagegen das eigentliche Gefährdungspotenzial dar, da ihnen eine höhere Mobilität zuzusprechen ist. Die Verbrennung von Lösungsmittelrückständen innerhalb der Grube [2] erweitert das Spektrum von möglicherweise vorkommenden Schadstoffen. Nachweisbare Belastungen beschränken sich hauptsächlich auf den Summenparameter Mineralölkohlenwasserstoff und dem Gruppeneinzelparame-ter der Polyzyklischen Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Es sei darauf verwiesen, dass die vom Gesetzgeber vorgeschriebenen Untersuchungsmethoden das Schadstoffspektrum nur eingeschränkt erschließen.

Im weiteren Verlauf wurden hausmüllähnliche Abfälle und Bauschutt abgelagert. An den Randbereichen insbesondere der südlichen Grubenhälfte kam augenscheinlich unbelasteter Bauaushub (Röt-Ton) und saubere kiesige Substrate zur Ablagerung.

Die gesamte Fläche der Altablagerung wurde zwischen 1972 und 1978 [2] mit einem bindig-schluffigen Substrat von variierender Mächtigkeit abgedeckt und im weiteren als Kirschplantage verwendet.

In [9] wurden Schadstoffgehalte und -verteilung über den Leitparameter Mineralölkohlenwasserstoffe bestimmt. Die Ergebnisse zeigten, dass der gesamte südliche Teil der Fläche B nahezu frei von Mineralölkohlenwasserstoffen ist, während der nördliche Teil erhebliche Belastungen aufweist. Die höchste nachweisbare Belastung stellt in [9] ein MKW-Gehalt von 23.000 mg/kg dar. Letzteres korreliert mit früheren Untersuchungen.

Da der südliche Teil der Altablagerung anhand der organoleptischen Ansprache ebenfalls mit organischen Schadstoffen als stark belastet angesehen werden muss (jedoch nicht mit MKW), erfolgte in [9] die Klassifizierung mittels Substratansprache an den Sondierungen.

Des Weiteren wurden im Rahmen o.g. Untersuchungen mehrere Proben aus dem kontaminierten Verfüllungssubstrat zu 3 Mischproben vereinigt und insbesondere auf entsorgungs-relevante Parameter untersucht:

Tabelle 7: Analysenergebnisse 3er Mischproben aus dem kontaminierten Verfüllungssubstrat aus [9]

Proben-Nr.	Mischprobe 1	Mischprobe 2	Mischprobe 3
Bestehend aus Teilproben der Bohrungen	B1, B2, B3, B6, B7, B8, B9	B12, B34, B17, B30, B29	B13, B14, B28, B18, B27, B19, B26, B24
Bereich der Altablagerung	N	S	SE

aus dem Original:			
Trockenrückstand	78,0 %	85,4 %	87,5 %
Glühverlust	14,1 %	5,0 %	4,0 %
lipophile Stoffe	0,36 %	< 0,003 %	< 0,003 %
aus dem Eluat:			
pH-Wert	7,5	7,4	7,5
elekt. Leitfähigkeit	2.700 µS/cm	656 µS/cm	1.180 µS/cm
TOC	2,4 mg/l	1,4 mg/l	1,2 mg/l
AOX	0,02 mg/l	0,07 mg/l	< 0,01 mg/l
Phenolindex	0,07 mg/l	0,02 mg/l	< 0,01 mg/l
Arsen	0,006 mg/l	< 0,005 mg/l	< 0,005 mg/l
Blei	< 0,005 mg/l	< 0,005 mg/l	< 0,005 mg/l
Cadmium	< 0,002 mg/l	< 0,002 mg/l	< 0,002 mg/l
Chrom (VI)	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l
Kupfer	0,013 mg/l	< 0,005 mg/l	< 0,005 mg/l
Nickel	0,005 mg/l	< 0,005 mg/l	< 0,005 mg/l
Quecksilber	< 0,0002 mg/l	< 0,0002 mg/l	< 0,0002 mg/l
Zink	0,01 mg/l	0,01 mg/l	< 0,01 mg/l
Cyanid l. fl.	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l
Fluorid	0,3 mg/l	1,5 mg/l	0,8 mg/l
Ammonium-N	12 mg/l	2,9 mg/l	0,21 mg/l
wasserl. Anteil	2,9 %	0,42 %	0,93 %

5.2. Hydrochemische Situation, Grundwasserbelastung

Im Jahre 2001 durchgeführte vertiefende Untersuchungen [6] bestätigten zum einen die starke Belastung über den Wasserpfad, insbesondere durch LHKW und Benzol (untergeordnet auch PAK sowie Phenol) und erbrachten zum anderen den Nachweis der Schadstoffmigration über eine Entfernung von mehreren hundert Metern, wobei auf Grund der hydrodynamischen Verhältnisse von einer Ausbreitung in mehrere Richtungen auszugehen ist.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand ist somit eine Gefährdung der bestehenden Trinkwasserfassungen grundsätzlich nicht auszuschließen, wobei aber für die Gesamteinschätzung neben der hydrodynamischen Situation auch folgende Aspekte zu berücksichtigen sind:

- Die grundwasserführenden Sandsteinfolgen besitzen im allgemeinen ein sehr gutes Schadstoffrückhaltevermögen und einen sehr ergiebigen Durchfluss.
- Die Filterstrecken der Brunnen erschließen vergleichsweise tiefe, mindestens 40 m unterhalb der Altablagerung gelegene Horizonte des Grundwasserleiters Buntsandstein (unterhalb 126 mNN). Auf Grund der in die Sandsteine eingeschalteten stauenden Tonsteinpakete ist von einer stark eingeschränkten vertikalen Mobilität der Schadstoffe und damit von einem natürlichen Schutz der Entnahmehorizonte auszugehen.
- Die beiden erstgenannten Aspekte werden dadurch bestätigt, dass, trotzdem die Altablagerungen mit ihrem hohen Schadstoffpotential bereits seit über 25 Jahren existieren, in den Trinkwasserbrunnen keine signifikant erhöhten Gehalte der (teils sehr mobilen) Hauptkontaminanten nachzuweisen sind. Darüber hinaus ist für den Tiefbrunnen Ru I ein Rückgang sämtlicher Schadstoffgehalte seit 1994 zu beobachten.

5.3. Belastbarkeit der Aussagen, Einschätzung des Kenntnisstandes, Defizite

Der Standort wurde mehreren Untersuchungsstapen unterzogen, die sowohl dem Schadstoffinhalt der Altablagerung, seiner räumlichen Erstreckung als auch der Grundwasserbelastung im Umfeld galten. Das vorliegende Beweisniveau ist dem einer Detailerkundung zuzuordnen; es liegen ausreichend Daten für eine Sanierungsplanung vor. Der Umstand, dass von allen Entscheidungsträgern eine Sanierung im Sinne einer Komplettentnahme der Altablagerung aus gesellschaftlichen / kommunalem Interesse ausdrücklich gewollt ist (vgl. Abschnitt 7.2), lässt Defizite bei den Wirkpfadbetrachtungen bzw. einer Sickerwasserprognose nur von untergeordneter Bedeutung erscheinen.

Mit diesen beabsichtigten Sanierungsmaßnahmen wird eine deutliche Verbesserung des Zustandes erreicht, gewerbliche Ansiedlungen gefördert und eine potenzielle bzw. latente Gefährdung von Trinkwasserfassungen beseitigt.

6. Nachnutzung, Stand der Planungsarbeiten

Der für den vorliegenden Sanierungsplan relevante Teil der Altablagerung B ist dem Bebauungsplan Lobeda-Süd LS 2 [12] zuzuordnen, der als Kopie in der Anlage 3 enthalten ist. Dabei ist dieser Teil der Altablagerung B als öffentliche Grünfläche ausgewiesen.

Zur Erläuterung sei angemerkt, dass wesentlicher Inhalt des o.g. Bebauungsplanes die Herrichtung des Gesamtareals zu einem Gewerbegebiet ist und die Altablagerung in diesem Sinne als Investitionshemmnis für sensible Produktionsprozesse mit hohen Ansprüchen bzgl. der Umweltsituation anzusehen ist.

Der nördliche Teil der Altablagerung B (für diesen Sanierungsplan nicht relevant) fällt dem Planfeststellungsverfahren im Zusammenhang mit dem 6-streifigen Ausbau und der Tieferlegung der BAB 4 zu. Die Trennung beider Teile der Altablagerung bildet die sog. Leistungsgrenze, die in der Öffentlich-rechtlichen Vereinbarung zwischen dem Autobahnamt Thüringen und der Stadt Jena [11] festgelegt wurde.

7. Sanierungsziele und Abgrenzung des Schadstoffkörpers

7.1. Grundsätze

7.1.1. Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG

Die Erforderlichkeit der Ergreifung von Maßnahmen zur Gefahrenabwehr sind im Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG –, dem der Sanierungsplan anzulehnen ist, geregelt. Sie sind zu ergreifen, wenn nachgewiesen ist, dass eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt. Die Gefahrenabwehrmaßnahmen sind vom Sanierungsverantwortlichen so durchzuführen, ..."das dauerhaft keine Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit entstehen". Bei der Abwägung geeigneter Maßnahmen ist die planungsrechtlich zulässige Nutzung des Grundstückes und das sich daraus ergebende Schutzbedürfnis zu beachten (vgl. Abschnitt 6), soweit es mit den natürlichen und den Archiv - Funktionen des Bodens vereinbar ist.

7.1.2. Verhältnismäßigkeitsprinzip

(Altlasten-) Sanierungen sind Maßnahmen zur Gefahrenabwehr. Die zu ergreifende Maßnahme muss dem Verhältnismäßigkeitsprinzip entsprechen. Das bedeutet, die Maßnahme muss

- | | | |
|----|-----------------|--|
| 2. | geeignet sein | d.h., sei muss tauglich sein |
| 3. | notwendig sein | d.h., es darf kein milderes Mittel geben, durch das das angestrebte Sanierungsziel gleich wirksam erreicht werden kann |
| 4. | angemessen sein | d.h. der Nachteil für den Betroffenen darf nicht außer Verhältnis zum Vorteil für das zu schützende Rechtsgut sein |

7.2. Gesamtziele der Sanierung

Anzumerken ist zuvorderst, dass die Sanierung der Altablagerung B neben den beschriebenen Sachverhalten, die Schadstoffpotenzial, Wirkpfade sowie latente und potenzielle Gefahrentatbestände beinhalten, von gesellschaftlichen und kommunalem Interesse ist und der Beseitigung von Investitionshemmnissen für die beabsichtigte Ansiedlung von Gewerbe („Schutzgut Arbeitsplatz“) dient.

Dieses Interesse inkludiert die Beseitigung der Altablagerung und die Deponierung der auszubringenden Substrate auf der Deponie Großlöbichau. Dieses Vorgehen ist bereits vor der Erteilung des Auftrages zum Sanierungsplan von den Entscheidungsträgern abgestimmt worden. Dem Planer obliegt nunmehr vorrangig die Aufgabe, dieses Sanierungsszenario so auszugestalten, dass

1. allen genehmigungsrechtlichen Aspekten Rechnung getragen wird,
2. sorgsam mit öffentlichen Mitteln umgegangen wird (Aufwandsminimierung),
3. mit den einzusetzenden Technologien Schadstoffe nicht oder nur in einem temporär tolerierbaren Maße freigesetzt werden.

Auf der Grundlage der Erkenntnisse insbesondere in [9] sowie der Vorabstimmungen mit dem SUA Gera wird die Abgrenzung des auszubringenden Körpers nach organoleptischer Einschätzung vorgenommen. Dies bedeutet, dass genau der Anteil der in die ehemalige Kiesgrube eingebrachten Substrate wieder entnommen wird, der sicht- oder riechbar als kontaminiertes Substrat gilt. Die Untersuchungsergebnisse in [9] haben gezeigt, dass aufgrund der Eigenschaften der Hauptkontaminanten MKW und PAK eine gute Korrelation zwischen organoleptischer Ansprache und Analyseergebnis besteht. Diese Aussage macht die Herangehensweise einer Abgrenzung des Aushubes der Altablagerung nach organoleptischen Befund opportun. Auf Sanierungszielwerte kann somit in diesem Sinne verzichtet werden. Diese Verfahrensweise bedeutet natürlich während der Aushubarbeiten die Anwesenheit eines versierten Geologen, der mit den Substraten vor Ort vertraut ist.

Diese Herangehensweise bedeutet auch, dass die nicht- oder nur sehr gering belasteten Anteile innerhalb der verfüllten Kiesgrube (Bodenaushub, Bauschutt) verbleiben können.

7.3. Abgrenzung des auszuhebenden Schadstoffkörpers

7.3.1. Methodik

Zur Abgrenzung der Altablagerung B in [9] wurden alle bislang verfügbaren Sondier- und Bohrerergebnisse als auch Datenmaterial der historischen Recherche einbezogen.

Die Volumina wurden anhand der Fläche und der geostatistisch ermittelten Mächtigkeitsverteilung der Altablagerung berechnet. Es wurden neben den in [9] durchgeführten Sondierungen (B1 bis B35) die Sondierungen von [3] (I1 bis VI9) verwendet. Die Lage der Sondierungen ist der Abbildung 2 bzw. den relevanten Anlagen zu entnehmen. Die Berechnung erfolgte mit dem Programm SURFER 7 (GOLDEN SOFTWARE, Colorado).

In die Volumenermittlung wurde auch der in einigen Bohrungen erkennbare belastete Untergrund einbezogen. In einigen Aufschlüssen ist der anstehende Buntsandstein-Zersatz im Liegenden der Altablagerung deutlich sichtbar durch mobile freie Schadstoffphasen belastet.

Die Angaben zur Gesamtkubatur wurden in dieses Kapitel einbezogen, um die Schnittstellen zu den Aushubmassen in der Verantwortlichkeit des Autobahnamtes (Nordteil der Altablagerung B) jederzeit herstellen zu können.

7.3.2. Gesamter Körper der Altablagerung B

Die Gesamtkubatur umfasst sämtliche eingelagerte Massen, mit Abdeckung und belastetem Untergrund im Bereich der ehemaligen Kiesgrube incl. des Teiles nördlich der Leistungsgrenze und nimmt auf einer Fläche von 16.665 m² ein Volumen von 59.100 m³ ein.

Abbildung 2 auf Seite 18 zeigt den Umriss und die Mächtigkeitsverteilung der gesamten Altablagerung B.

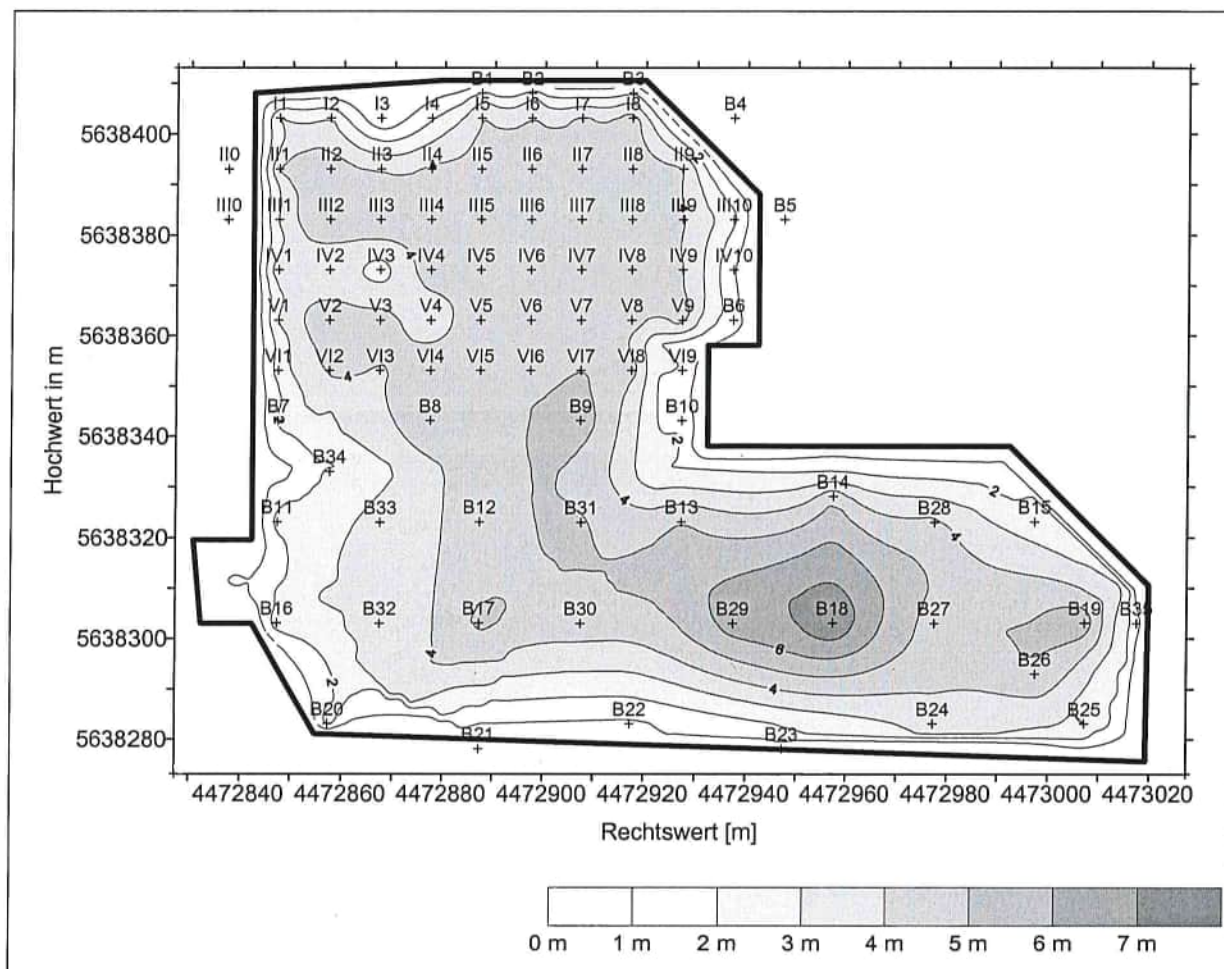


Abbildung 2: Begrenzung und Mächtigkeitsverteilung der gesamten Altablagerung B

7.3.3. Abtrennung belasteter Körper der gesamten Altablagerung B

Innerhalb der Altablagerungsfläche wurden neben den kontaminierten Bereichen auch unbelasteter Bodenaushub und umgelagertes Kiesgrubensubstrat sowohl analytisch als auch organoleptisch nachgewiesen. Eine Abtrennung dieser unbelasteten Körper erscheint insbesondere im Hinblick auf eine Sanierung durch Auskoffern als zweckmäßig und kostenminimierend. Innerhalb der Altablagerung kann somit ein Körper mit und ohne Schadstoffbelastung ausgehalten werden. Hierbei wurden Bereiche, die schwarze bis graue Verfärbungen aufweisen, deutlich sicht- oder riechbar belastete Substrate enthielten oder analytisch nachweisbare Verunreinigungen zeigten, dem belasteten Körper zugeschlagen. Dagegen sind vereinzelte Ziegelbruchstücke im belastungsfreien Bereich tolerierbar. Der verbleibende belastete Körper nimmt somit nur noch eine Grundfläche von 12.875 m² und ein Gesamtvolumen von 52.300 m³ ein.

7.3.4. Modifizierung der Volumenermittlungen hinsichtlich der Leistungsgrenze für vorliegende Sanierungsplanung

Für die planungsrelevanten Kriterien wurde nun im Rahmen vorliegender Sanierungsplanung die Abgrenzung des auszuhebenden kontaminierten Körpers unter Berücksichtigung der Leistungsgrenze im Norden und der Wiedereinbaufähigkeit unbelasteten Abdeckmaterials durchgeführt.

Daraus ergibt sich folgendes Bild:

-	auszuhebender und zu entsorgender kontaminierter Körper:	40.860 m³
-	abzuschiebende Abdeckung:	3.500 m³ Mutterboden
		6.010 m³ unbelastetes bindiges Abdeckmaterial

Der Gesamtaushub beträgt damit 50.370 m³. Der Mutterboden und das unbelastete bindige Abdeckmaterial kann wieder eingebaut werden.

8. Sanierungsuntersuchung: Grundkonzeption für die Sanierungs- und ingenieurtechnischen Gestaltungsmaßnahmen, Auswahl geeigneter Technologien, Ergebnisse der Vorabstimmungen mit den Behörden

8.1. Vorbemerkung

Die Sanierungsmaßnahme wird von einer Reihe limitierender Faktoren bestimmt, die bereits vorab eine umfängliche Betrachtung zu möglichen Sanierungsvarianten stark einengt bzw. ausschließt.

Nachfolgend wird die Grundkonzeption, die diesen wesentlichen Faktoren unterliegt, beschrieben. Die im Planungskapitel (Kapitel 9) beschriebenen Technologien zur Baustelleneinrichtung und zum Bauablauf sowie die erforderlichen Maßnahmen zum Immissions- und Arbeitsschutz (Kapitel 11) orientieren sich an dieser Konzeption.

8.2. Baustellenvorbereitung

8.2.1. Fällarbeiten

Die Forderung des Umwelt- und Naturschutzamtes Jena, SB Naturschutz hinsichtlich des Zeitpunktes der Baumfällung (Kirschplantage) kollidiert mit dem vorgesehenen Bauablauf (Beginn 1.7.2004). Die Fällgenehmigung wird unter der Maßgabe einer Durchführung dieser Leistung vor der Vogelbrut (in den Wintermonaten 2003/2004, bis spätestens 28.2.2004) erteilt.

8.2.2. Zuwegung / Baustraße

Es ist beabsichtigt, die Baustraße, die im Rahmen der Entnahme des Nordteiles der Altablagerung B bereits ab 1.3.2004 eingerichtet wird, weiter zu nutzen. Hier besteht noch

Abstimmungsbedarf zwischen der Stadt Jena und dem Autobahnamt Thüringen. Im Sinne der ‚Öffentlich – rechtlichen Vereinbarung zwischen der Stadt Jena und dem Autobahnamt Thüringen zur Zusammenarbeit bei der Beseitigung von Altlasten‘ [11] wird in der Planung davon ausgegangen, dass die in der Verantwortlichkeit des Autobahnamtes hergerichtete Baustraße für die Sanierungsmaßnahme am Westrand der Altablagerung B weitergenutzt werden kann. Es handelt sich um den Saale-Radwanderweg.

8.3. Sanierungsvariante Bodenaushub

Die Sanierung der Altablagerung durch Entnahme des kontaminierten Substrates ist von den Entscheidungsträgern gewollt und unterliegt keiner Variantenbetrachtung im Rahmen der Sanierungsuntersuchung hinsichtlich der Erreichung von Sanierungszielen und der Wahrung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes gem. BBodSchG.

Die Abgrenzung des auszubringenden Körpers wird dabei nach organoleptischem Befund vorgenommen (siehe Abschnitt 7.2). Die vorher zu entfernende (nichtkontaminierte) Abdeckung wird gesondert entnommen und entsprechend der Vorgaben wiedereingebaut. Dabei wird der Mutterboden getrennt abgelagert und für die Endgestaltung / Rekultivierung wiederverwendet

Eine Erfolgskontrolle zum Bodenaushub erfolgt mittels einer Sohlbeprobung durch die gutachterlichen Fremdüberwachung (siehe Abschnitt 10.1.3).

8.4. Emissionsverhindernde Maßnahmen bei den Aushubarbeiten

Wesentliches Problem bei den Aushubarbeiten ist die Gefahr der Freisetzung von Schadstoffen in die Luft nach Freilegung des kontaminierten Körpers.

Als Alternative, auch in der Praxis angewandt, wäre die Möglichkeit einer umfassenden Bodenluftabsaugung des gesamten Körpers vor den Aushubarbeiten zu diskutieren. Dieser Technologie ist neben terminlichen Zwängen – eine solche Maßnahme ist mit einem Zeitraum von mindestens einem Jahr zu veranschlagen - jedoch der Umstand entgegenzusetzen, dass aufgrund des Verfestigungsgrades und vor allem der bindigen Eigenschaften des Substrates eine solche Technologie nicht zielführend ist. D.h., mit der Bodenluftabsaugung ist nur ein geringer Teil der Schadstoffe gewinnbar.

Zu den ggf. freisetzbaren Schadstoffen ist auszuführen, dass aus gutachterlicher Sicht keine Gesundheitsgefährdungen für in der Umgebung lebende oder arbeitende Menschen besteht. Es ist bei massiven Freilegungen der Oberfläche der Altablagerungen mit Beeinträchtigungen im Sinne einer Geruchsbelästigung zu rechnen, die abhängig von der meteorologischen Situation (Windrichtung, Lufttemperatur) sind. Daher müssen zuvorderst Maßnahmen zur Minimierung der Geruchsfreisetzung ergriffen werden.

Aus diesem Grund wird vom Planer folgende Verfahrensweise favorisiert:

Es werden jeweils nur geringe Flächen der Altablagerung freigelegt. D.h. es wird nur eine solche Fläche abgeschoben, wie unterlagerndes kontaminiertes Substrat auch innerhalb eines Tages abtransportiert werden kann (dabei wird es sich durchschnittlich um ca. 200 m² handeln). Der Mutterboden kann über die Gesamtfläche bereits vorher abgetragen und für die spätere Rekultivierung vorgehalten werden. Außerdem werden Planen für temporäre Abdeckungen vorgehalten. Die Erfahrungen bei der vorherigen Auskoffnung des Nordteils der Altablagerung B (verantwortlich: Autobahnamt Thüringen) werden ggf. für Plananpassungen genutzt.

Die Öffentlichkeit ist entsprechend zu informieren. Selbstverständlich sind die Richtlinien des Arbeitsschutzes einzuhalten (Kapitel 11 Immissions- und Arbeitsschutz). Der Auftragnehmer sichert eine messtechnische Überwachung zu.

In den Planungsdokumenten (Anlage 13) ist eine Kartendarstellung enthalten, an welchen Stellen der Altablagerung im Ergebnis der durchgeführten Sondierungen mit verstärkten Geruchsemissionen zu rechnen ist („Geruchsatlas“).

Die oben beschriebene Technologie wurde während der Planungsarbeiten bereits mit dem Umwelt- und Naturschutzamt Jena, SGL Immissionsschutz abgestimmt ([40]).

8.5. Bauwasserhaltung

Zusätzliches Grundwasser ist bei den Aushubarbeiten nicht zu erwarten. Jedoch kann in Fällen starker Regenereignisse Wasser der Baugrube zulaufen, das bei Kontaktnahme mit dem kontaminierten Substrat der Altablagerung sofort Schadstoffe aufnehmen, d.h. eluieren kann. Diese Wässer sind zu fassen und zu entsorgen. Eine Einleitung in die Schmutzwasserschächte der sich ca. 280 m südlich befindlichen Brüsseler Straße ist nur für die Wässer statthaft, die die Einleitbedingungen des Klärwerkes Maua (siehe Anhang II oder www.jenawasser.de) erfüllen (Analytik erforderlich). Übertreten die Wässer hinsichtlich Schadstoffkonzentrationen die Einleitkriterien, sind sie durch den AN in entsprechenden Abständen per LKW-Transport einer Reinigungsanlage zuzuführen (Entsorgungsnachweis erforderlich).

Die Bauwasserhaltung betrifft lediglich den für den jeweiligen Zeitpunkt aktuellen freigelegten und zum Aushub bestimmten Bereich der Altablagerung. Es ist davon auszugehen, dass die restliche, bereits sanierte Baugrube keine schadstoffbelasteten Wässer enthält, wenn die Bauwasserhaltung für den aktuellen Aushubbereich umsichtig angelegt wird und ein Abfließen in die restliche Baugrube verhindert wird. Sich im Falle von Regenereignissen im bereits sanierten Teil der Baugrube ansammelnden Wässer unterliegen der normalen Versickerung.

8.6. Anfallende Substrate für Wiedereinbau und Entsorgung

Die Entsorgungswege wurden durch die Entscheidungsträger im Beisein des Planers bereits zu Beginn der Planungsarbeiten geklärt bzw. festgelegt [38].

Bei den Aushubarbeiten fallen folgende Substrate an, mit denen wie nachfolgend beschreiben umzugehen ist:

1. Mutterboden, unbelastet, ca. 3.500 m³ unter Annahme einer Schichtdicke von 0,3 m. Der Mutterboden wird zu Beginn der Sanierungsmaßnahme abgeschoben und für die abschließende Rekultivierung vorgehalten.
2. bindige Abdeckschicht, unbelastet, ca. 6.010 m³. Die Abdeckschicht ist seitlich abzulegen und für die Wiederverfüllung zu verwenden.
3. Verkippungssubstrat, belastet, und Untergrund, belastet, ca. 40.860 m³. Entsorgung zur Deponie Großlöbichau
4. Verkippungssubstrat, unbelastet, unbestimmte Menge. Bei den Aufschlussarbeiten und Maßnahmen zur Baustelleneinrichtung (z.B. Zufahrtsrampe) kann unbelastetes Material (umgelagerter Bodenaushub, unbelasteter Bauschutt) auftreten, das zur Wiederverfüllung verwendet wird.
5. Störstoffe, belastet, unbestimmte Menge. Es ist nicht auszuschließen, dass sich im Ablagerungskörper Störstoffe wie Fässer, Metallteile usw. befinden, die gesondert auf Nachweis entsorgt werden müssen

8.7. Transport der belasteten Substrate zur Deponie Großlöbichau

Der Transport erfolgt mit hinsichtlich der Größe normalen LKW. Die Ladeflächen sind abzudecken. Jegliches Herunterfallen von Teilen der Ladung während der Fahrt ist zu vermeiden!

In Absprache mit der Straßenverkehrsbehörde der Stadtverwaltung Jena [45] ist folgende Fahrtroute zur Deponie Großlöbichau zu wählen:

Stadtrodaer Straße – Neue Schenke vor OL Gernewitz – Richtung Schlöben –
Schöngleina – Zinna / Lucka nach Rodigast – B7 bis Großlöbichau

Gesamtstrecke eine Fahrt ca. 20 km.

Hinsichtlich des Straßenverkehrsamtes des Saale-Holzland-Kreis bestehen nach derzeitiger Kenntnis keine Einwände gegen diese Route.

8.8. Verfüllung / Wiedereinbau

In Abschnitt 8.6 wurde bereits ausgeführt, dass die dort aufgeführten unbelasteten Substrate

- Mutterboden (ca. 3.500 m³)
- bindige Abdeckschicht (ca. 6.010 m³)
- Verkippungssubstrat (unbestimmte Menge)

wieder eingebaut werden.

Daraus ergibt sich ein Restfüllvolumen für die auflässige Baugrube von ca. 40.860 m³.

Entsprechend der Öffentlich-rechtlichen Vereinbarung zwischen dem Autobahnamt Thüringen und der Stadt Jena [11] „*übergibt die Stadt Jena die Baugrube dem Autobahnamt zur Verfüllung mit nach LAGA-Richtlinie unbelasteten (Z0) Abtragsmassen aus dem Baubereich der BAB 4 und zur weiteren Nutzung entsprechend dem Planfeststellungsbeschluss zum sechsstreifigen Ausbau der BAB 4, Teilabschnitt Jena. Das Autobahnamt übernimmt bis zur endgültigen Verfüllung die notwendige Verkehrssicherung*“ (zit.). Die Planer gehen davon aus, dass auch der Wiederauftrag des Mutterbodens auf die verfüllte Grube in Verantwortung des Autobahnamtes durchgeführt wird.

8.9. Rekultivierung / Begrünung

Nach Abschluss der Arbeiten durch das Autobahnamt (siehe 8.8) wird die Begrünung wieder in Verantwortung der Stadt Jena durchgeführt. Die gesamte Sanierung schließt mit der Grünansaat ab.

Der Rückbau der Baustraße, ggf. wieder als Saale-Radwanderweg, liegt im Verantwortungsbereich des Autobahnamtes Thüringen.

8.10. Nachsorge und Monitoring

Nachsorgearbeiten wie beispielsweise bei abgedeckten Altablagerungen oder Deponien im Sinne von Mahd oder Umzäunung etc. sind nicht erforderlich. Der sanierte Standort kann aus dem Altlastenverdacht entlassen werden.

Monitoringmaßnahmen beschränken sich auf das Grundwasser und werden im Abschnitt 10.2.2 beschrieben.

9. Planung der Sanierungsmaßnahmen

Vorbemerkungen

a) Ausgangslage / Schnittstelle zu bereits erfolgten Maßnahmen:

Das Ablagerungsgebiet wird in westlicher Richtung durch einen mit Splitt befestigten Weg und im Süden durch einen unbefestigten Weg begrenzt. Diese verlaufen in zwei sich kreuzenden ca. 4 m tiefen Einschnitten mit steilen Böschungen.

Der nördliche Bereich der Altablagerungsfläche B wird von der neu zu errichtenden Bundesautobahn A4 beansprucht und auch im Rahmen der Arbeiten zum Bau jener saniert. Der Beginn der Baumaßnahmen für den Autobahnbau ist für den 1. März 2004 vorgesehen, die Sanierung des nördlichen Bereichs der Fläche B wird bis zum 30.06.2004 abgeschlossen sein [11]. Da die Erweiterung der A4 in einem zu schaffenden Einschnitt des Geländes verläuft, stellt sich die Sanierungsgrenze des Autobahnbaus als Böschung gegen den hier betrachteten Teil der Altablagerung dar.

Das Gebiet der Altablagerung wurde als Obstplantage (Kirschplantage) genutzt. Die Bäume der Plantage stehen in N-S verlaufenden Reihen mit einem Abstand von ca. 10 m. Die Bäume in einer Reihe stehen untereinander in einem Abstand von ca. 3 m und bilden einen dichten Bewuchs.

b) Grobablauf der Sanierung im Planungsgebiet

Ein zweckmäßiger Sanierungsablauf wird durch die Einhaltung der folgenden Reihenfolge der Teilleistungen erreicht:

1. Baustelleneinrichtung, vorbereitende Maßnahmen
2. Wasserhaltungsmaßnahmen
3. Sanierung der Altablagerung
 - a) Bodenaushub
 - b) Transport und Entsorgung des Aushubes
 - c) Wiederverfüllung
 - d) Rekultivierung
4. Nachsorge und Grundwassermonitoring

Die Struktur dieses Planungskapitels orientiert sich im Wesentlichen auf den zeitlichen Ablauf der Sanierungsarbeiten. Auf die zeitlich parallele Durchführung von Teilleistungen wird im Text eingegangen. Im Weiteren sei an dieser Stelle auf den Zeitplan der Durchführung verwiesen (Kapitel 16).

9.1. Baustelleneinrichtung, vorbereitende Maßnahmen

In Vorbereitung der eigentlichen Durchführung der Sanierungsmaßnahmen sind folgende Leistungen erforderlich:

1. Baufeldberäumung
2. Herrichtung der Zufahrt zur Baustelle
3. Herrichten von Baustraßen
4. Einrichtung Baustelle und Lagerflächen
5. Baustellenumschließung

9.1.1. Baufeldberäumung

Im Vorfeld der Baustelleneinrichtung ist eine Baufeldberäumung in Form von Rodungsarbeiten notwendig, da auf dem gesamten zu sanierenden Gelände Obstbäume angepflanzt sind. Es handelt sich dabei um Bäume mit Stammdurchmessern von ca. 20 cm. Aus dem Pflanzraster (10 m x 3 m) ergibt sich eine Rodungsmenge von ca. 350 Bäumen. Die Rodungsarbeiten sind in den Wintermonaten 2003/2004 bis spätestens zum 28.02.2004 vor Baubeginn durchzuführen (Grund: Vogelbrut im Frühjahr).

9.1.2. Zuwegung zur Baustelle

Die verkehrstechnische Erschließung des Sanierungsgebietes ist derzeit noch nicht in ausreichendem Maße gegeben. Eine dem Bauverkehr entsprechende Zufahrt ist zu Beginn der Arbeiten herzurichten.

Bei der Wahl der Lage des Zufahrtsweges waren u.a. die folgenden Aspekte zu berücksichtigen:

- Entfernung zu öffentlichen Straßen
- Aufwendungen für die Herrichtung von Wegen und Baustraßen
- Verhinderung von Konfliktbereichen im Bezug auf den Autobahnbau

Die Anbindung des Sanierungsgebietes an das öffentliche Verkehrsnetz erfolgt über eine Baustraße an das südlich befindliche Gewerbegebiet unter Nutzung eines öffentlichen Weges, welcher momentan als Fuß- und Radwanderweg (Saale-Radwanderweg) dient. Der Weg stellt eine Verbindung zwischen Emil-Wölk-Straße im Norden und Brüsseler Straße im Süden der Altablagerung dar. Eine Anbindung im nördlichen Bereich der Altablagerung ist aufgrund der parallel stattfindenden Bauarbeiten zum Autobahnbau nicht möglich (Anlage 2).

Die Zufahrt zum Altablagerungsbereich wird im westlich dazu gelegenen Einschnitt hergestellt.

9.1.3. Baustraßen

Die Bauarbeiten zur Erweiterung der Autobahn beginnen am 01.03.2004 und damit vor der Sanierung der Altablagerungsfläche Lobeda Fläche B (Süd). Gemäß der „Öffentlich-rechtlichen Vereinbarung zur Zusammenarbeit bei der Beseitigung der Altlast“ vom 23.05.2003 [11] ist die Sanierung der nördlichen Fläche B am 30.06.2004 beendet. Aus Plänen zum Bau der Autobahn geht hervor, dass der Radwanderweg für die Baumaßnahme ebenfalls als Baustraße genutzt werden soll. Es ist daraufhin anzunehmen, dass die nötigen Maßnahmen zum Ausbau der bestehenden Zuwegung schon vor Beginn der Sanierung der südliche Fläche B erfolgt sind.

Ist dies nicht der Fall, so ist ein Ausbau des vorhandenen Weges notwendig und folgendermaßen durchzuführen:

Die Zufahrtsstraße von ca. 280 m Länge in Anbindung an das Gewerbegebiet ist unversiegelt. Für die Nutzung als Baustraße sind die momentan angeordneten

Durchfahrtssperren aus Betonrohren zu entfernen und die Straße gegebenenfalls so zu befestigen, dass ein reibungsloser, witterungsunabhängiger Bauablauf stattfinden kann und ein anschließender Rückbau problemlos möglich ist.

Die Zufahrtsrampe in den Ablagerungsbereich hinein erfolgt in einem Einschnitt und erfordert damit den Aushub von Bodenmaterial. Da der Bereich der Zufahrt ebenfalls zum Sanierungsgebiet gehört, fällt auch hier Ablagerungsmaterial an. Aus dem Untersuchungsbericht „Altablagerung B (Lobeda – Süd) –Ergänzende Erkundung“ [9] geht hervor, dass das Material in diesem Bereich als belastungsfrei eingestuft werden kann. Es können jedoch Bauschuttreste enthalten sein. Dieses Material ist während des Aushubes für die Zufahrt zu begutachten und nach der Verwendbarkeit für die Wiederverfüllung zu klassifizieren. Das für die Verfüllung verwendbare Material ist auf der Baustelle zu lagern.

Die mit einer Neigung von max. 10 % angelegte, mindestens 3,0 m breite Zufahrtsstraße wird mit Schotter befestigt

9.1.4. Baustelleneinrichtung

Zusätzlich zur üblichen Baustelleneinrichtung sind aufgrund der Arbeiten im kontaminierten Bereich folgende Arbeitsschutzeinrichtung bzw. -maßnahmen erforderlich (vgl. Kapitel 11):

- Personencontainer/Bauleitung/Bauüberwachung
- Schwarz-Weiß-Anlage, Reifenwaschanlage
- Stellflächen für Fahrzeuge und Baumaschinen (Bagger, Radlader etc.)

Für die Herrichtung der Baustelleneinrichtung wird eine Fläche von ca. 700 m² im südlichen Bereich an der Zufahrt des Sanierungsgebietes zur Verfügung gestellt (Anlage 14).

In diesem Bereich werden sowohl die Personalcontainer als auch die Schwarz-Weiß-Anlage, Wasch- und Umkleidemöglichkeiten, ein Toilettenbereich und ein Aufenthaltsbereich angeordnet. Die Reifenwaschanlage ist direkt an der Zufahrt einzurichten.

Als Grenze des Schwarz-Weiß-Bereiches gilt zunächst das gesamte Gebiet der Altablagerung, wobei die Schnittstellen zum Weißbereich der Schwarz-Weiß-Anlage sowie die Reifenwaschanlage gemäß Anlage 14 gelten. Baufahrzeuge, die im Schwarzbereich arbeiten (Bagger, Radlader) sind mit einer Überdruckkabine (außenluftunabhängige Maschinenkabine, mit Klimaanlage, Staub- und Gasfilter) auszustatten.

Für die an die Schwarz-Weiß-Anlage zu stellenden Anforderungen gelten die Ausführungen gemäß Abschnitt 11.8.

Die Stellflächen für Fahrzeuge sind je nach ihrer Nutzung im Schwarz- oder Weißbereich anzulegen.

Medienanschlüsse (Strom, Wasser, Abwasser) werden vom AG nicht zur Verfügung gestellt und sind vom Bauausführenden einzurichten.

Im Rahmen der Sanierung entstehen vier unterschiedliche Volumenmassen:

- Mutterboden
- unbelastetes Abdeckungsmaterial
- kontaminiertes Ablagerungsmaterial
- Verkipfungsmaterial aus Herstellung der Zufahrt und Baustelleneinrichtung

Der Mutterboden, das unbelastete Abdeckungsmaterial und ggf. das Verkipfungsmaterial im Eingangsbereich des Sanierungsgebietes werden zur Wiederverfüllung getrennt nach Mutterboden und Verfüllungsmaterial auf der Baustelle gelagert.

Als Lagerfläche steht zunächst der nördliche Bereich des Sanierungsgebietes zur Verfügung. Dort ist das unbelastete Abdeckungsmaterial und das Verfüllmaterial zu lagern und nach

Aushubfortschritt wieder in die Baugrube einzubauen. Durch Trennung der Massenanteile Mutterboden und Abdeckungsmaterial ist der vorhandene Platz nicht ausreichend, so dass zusätzlich Flächen zur Lagerung des Mutterbodens und ggf. der Lagerung des Abdeckungs-/Verfüllmaterials durch die ausführende Firma anzumieten sind. Um längerer Fahrtzeiten zu vermeiden könnten dafür eventuell die westlich gelegenen Flächen der Stadt Jena genutzt werden.

9.1.5. Baustellenumschließung

Das Gelände ist derzeit nicht eingezäunt und somit frei zugänglich. Im Rahmen der Baumaßnahme ist eine Geländeumzäunung als Absperrung gegen unbefugtes Betreten und Abgrenzung der Baustelle zu errichten. Da die Baugrube unverfüllt dem Autobahnamt übergeben wird und der Zeitpunkt der Verfüllung im Laufe des Autobahnbaus erfolgt, muss die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, dass die Baugrube längere Zeit offen steht. Aus diesem Grund ist eine Umschließung mindestens durch das Stellen von Bauzaunelementen notwendig. Ggf. ist eine feste Umzäunung vorzusehen.

9.2. Bauwasserhaltungsmaßnahmen

9.2.1. Bauwasserhaltung in der Baugrube

Aufgrund der geologischen Gegebenheiten ist nicht mit aufstauendem Grundwasser zu rechnen. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass es bei starken Niederschlägen zur Stauwasserbildung durch die abfließenden Oberflächenwässer in der Baugrube kommen kann, da das kontaminierte Material bindige Eigenschaften besitzt und damit relativ wasserdicht ist.

Die bauzeitliche Wasserhaltung erfolgt durch Pumpensümpfe in Schachtringen innerhalb der Baugrube. Die Pumpensümpfe werden in Tiefstpunkten der Baugrube angelegt. Mit zunehmendem Baufortschritt erfolgt kontinuierlich die Vertiefung der Pumpensümpfe. Die Anzahl der erforderlichen Pumpensümpfe ist abhängig von der Pumpenleistung und dem Wasserandrang und sollte im Rahmen der Baumaßnahme entsprechend angepasst werden.

Das gefasste Wasser wird über frei verlegte fliegende Leitungen in einen Sammelbehälter gefördert. Die Leitungen sind sichtbar zu markieren und im Verkehrsbereich von Baufahrzeugen mit einem Überfahrerschutz (Holzbohlen, Leerrohre, o.a.) zu sichern.

Um die Kontamination der schon ausgekofferten Bereiche zu vermeiden, ist durch entsprechende Dammbildung ein Abfließen in diesen Bereich zu verhindern.

Für die Bestimmung des Oberflächenwasserzuflusses wurde ein 15-minütiger Bemessungsregen mit einer Häufigkeit 1 von 100 l/s*ha zu Grunde gelegt. Für die nördliche Fläche zu rechnen. Für die südliche Fläche ist unter selbiger Annahme ein Wasserzutritt von 11-63 m³ möglich. Die Wassermenge ist dabei signifikant von der Fläche der ausgehobenen Baugrube zum Zeitpunkt des Niederschlages und damit verbundenen Direkteintrag von Niederschlagswasser abhängig. Es ist bei den Bauarbeiten durch entsprechende zuflussverhinderte Maßnahmen (z.B. Dammbildung) aus Gründen der Verunreinigung des Wassers zu verhindern, dass aus dem schon ausgehobenen südlichen Teil Wasser in die nördliche Baugrube fließt.

9.2.2. Entsorgung der Bauwässer

Die Bauwässer sind zur Feststellung des Entsorgungsweges analytisch zu beproben. Die Ergebnisse der Analytik sind mit den Einleitbedingungen des Klärwerkes Maua (siehe Anhang II oder www.jenawasser.de) zu vergleichen. Liegen die ermittelten Werte im Rahmen dieser Einleitbedingungen, werden die Bauwässer über eine frei verlegte fliegende Leitung in den Schmutzwasserkanal in der Brüsseler Straße (Gewerbegebiet) eingeleitet.

Dabei ist analog zur Wasserhaltung innerhalb des Sanierungsgebietes der erforderliche Überfahrerschutz zu gewährleisten. Sind die Grenzwerte überschritten, muss das Bauwasser in Fahrzeuge gepumpt und einer Abwasserreinigungsanlage zugeführt werden. Hierfür ist der Entsorgungsnachweis erforderlich.

9.3. Erdarbeiten und Transport

9.3.1. Bodenaushub

Der Nordteil der Altablagerung ist zu Beginn der Sanierungsmaßnahme in Verantwortlichkeit des Autobahnamtes bereits ausgehoben und mittels einer Böschung gesichert. Diese Böschung kann für Beobachtungen und Einschätzungen des auszukoffernden Materials dienen, außerdem sind die Erfahrungen bei der Sanierung der Nordfläche vom Autobahnamt zu erfragen, damit ggf. Plananpassungen vorgenommen werden können.

Die Sanierungsarbeiten werden im Südwesten der Altablagerung abschnittsweise begonnen. Das abschnittsweise Vorgehen ist aus Gründen der Emissionsbelästigung der nahe gelegenen Siedlung (Jena-Lobeda) notwendig. Das bedeutet, dass die freizulegende Fläche durchschnittlich ca. 200 m² beträgt, prinzipiell richtet sich diese Größe aber nach den zu erreichenden Endteufen. Aus gutachterlichem Sachverstand geht von dem Aushubmaterial keine Gesundheitsgefährdung für die in der Umgebung lebenden und arbeitenden Menschen aus.

Der Aushub erfolgt mittels herkömmlicher Technik (Bagger, Radlader, etc.) bis zum erforderlichen Aushubniveau. Der Einfahrtsbereich der Baugrube ist mit einer Rampe (Maximalneigung 10%) zu versehen. Die Endteufe des Aushubes beträgt für den Aushubbereich im Süden bis zu 7 m unter GOK. Für den Bereich im Norden wird die Endteufe nach ca. 5 m unter GOK erreicht. Es handelt sich bei diesen Angaben um Maximaltiefen, die nicht im gesamten Gebiet der Sanierungsmaßnahme erreicht werden (Anlage 10).

Nach Erreichen der Endtiefe des Aushubbereiches ist im Rahmen der Fremdüberwachung eine Sohlbeprobung durchzuführen. Diese erfolgt durch eine über die Gesamtsohlenfläche gleichmäßig verteilte Entnahme von 10 Bodenproben 0 – 0,5 m Tiefe. Die Proben sind von einem akkreditierten Labor auf die Parameter MKW, PAK, Phenolindex und BTEX jeweils im Eluat zu analysieren.

Als beginnende Maßnahme des Bodenaushubes wird der Mutterboden (ca. 30 cm Mächtigkeit) auf der gesamten Altablagerungsfläche abgetragen und auf der vorgesehenen Fläche in Mieten gelagert vorgehalten. Anschließend erfolgt der parzellenweise Abtrag des unbelasteten Abdeckmaterials.

Es ist darauf zu achten, dass das kontaminierte Material nur soweit freigelegt wird, wie an einem Arbeitstag zur Entsorgung abtransportiert werden kann. Das unter der Mutterbodendecke liegende unbelastete Abdeckmaterial ist in unterschiedlichen Mächtigkeiten (0 m bis 1,5 m) über Oberfläche der Altablagerung verteilt. Die Abgrenzung des kontaminierten Materials von nicht belastetem Boden erfolgt nach organoleptischem Befund vor Ort.

Das unbelastete Abdeckmaterial ist zunächst auf der nördlichen Fläche des Sanierungsgebietes zu lagern. Ist die vorhandene Fläche nicht ausreichend, muss auch auf anzumietende Lagerflächen ausgewichen werden.

Der Aushub des kontaminierten Bodens ist lagenweise in Schichtdicken von ca. 1 m auszuführen. Die Ränder des Aushubbereiches sind zur Sicherung der Baugrube entsprechend der angetroffenen Bodenart abzuböschern.

Der kontaminierte Boden wird zum Transport zur Entsorgungsanlage auf LKW verladen.

Im Rahmen der Sanierungsmaßnahme anfallende Störstoffe (Beton- Metallteile...) sind separat der entsprechenden Entsorgung zuzuführen.

9.3.2. Rückbau von Grundwassermessstellen

Im Bereich des auszuhebenden kontaminierten Körpers befindet sich die Grundwassermessstelle 4 / 94, errichtet im Rahmen der Untersuchungen in [3]. Es ist anzumerken, dass diese ‚Messstelle‘ mit ca. 10 m Tiefe den Grundwasserspiegel nicht erreicht und auch nicht im Monitoringprogramm genutzt wird. Sie kann ersatzlos rückgebaut werden.

9.3.3. Transport und Entsorgung

Die Entsorgung des kontaminierten Aushubmaterials erfolgt auf der Deponie Großlöbichau. Der Transport mittels LKW erfolgt aufgrund der zusätzlichen Verkehrsbelastung und aufgrund der möglicherweise von den Fahrzeugen ausgehenden Geruchemissionen nicht durch die Innenstadt von Jena, sondern über folgende Transportroute:

Stadtrodaer Straße – Neue Schenke (L 1077) – bis kurz vor OL Gernewitz – L 2023 Richtung Schlöben – L 1075 Schöngleina – Zinna / Lucka nach Rodigast – B7 bis zur Deponie Großlöbichau

Daraus ergibt sich ein Transportweg von ca. 20 km.

Als Grundlage für die Berechnung der Leistung der Transportfahrzeuge werden dreiachsige LKW mit 26 t Gesamtgewicht angenommen. Aus der Lagerungsdichte ($\rho = \text{ca. } 1.80 \text{ g/cm}^3$), der Lagerung (mitteldicht), dem Auflockerungsfaktor ($f_s = 1,19$) und dem Füllfaktor ($f_f = 1,08$) ergibt sich ein Ladefaktor von $f_L = f_f/f_s = 0,91$. Die Nutzlast der Fahrzeuge wird mit 14 t angenommen. Damit errechnet sich das Ladevolumen V_M zu ca. $8,60 \text{ m}^3$. Es wird auf Basis einer durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h und einer Fahrtstrecke von 20 km eine Fahrzeit von ca. 35 min veranschlagt. Die Belade-, Kipp- und Wagenwechselzeit wird mit 5 min angenommen. Aus dieser Aufstellung ergibt sich eine Umlaufzeit von 85 min. Um den Aushub des Materials in der Vorgabezeit und mit notwendigen Pufferzeiten durchzuführen sind am Tag ca. 1000 m^3 Boden auszukoffern. Das bedeutet, dass am Tag ca. 116 LKW-Fahrten nach Großlöbichau zu veranschlagen sind.

Als Vorbeugung gegen Gasemissionen und Kontaminationsverschleppung des Ablagerungsmaterials (herabfallender Boden) ist das kontaminierte Material mit Planen abzudecken und zu sichern oder in geschlossenen bzw. abgedeckten Containern zu transportieren.

9.3.4. Wiederverfüllung

Die Wiederverfüllung erfolgt zunächst über das seitlich gelagerte Abdeck- bzw. Verkipfungsmaterial. Die Verfüllung kann nach entsprechendem Aushubfortschritt parallel zum Aushub erfolgen, so dass eine Zwischenlagerung ggf. nicht notwendig ist. Spätestens vor Beginn der Aushubarbeiten im nördlichen Bereich muss das bislang dort gelagerte Material zur Wiederverfüllung in die südlichere, offene Baugrube lagenweise eingebaut und verdichtet werden.

Nach Vereinbarung [11] mit den Autobahnamt erfolgt die Restverfüllung im Rahmen des Autobahnbaus durch die Verantwortlichen dieser Baumaßnahme ab dem 01.10.2004.

Zur Wiederverfüllung des entstandenen Hohlraumes wird unbelastetes und nach ZTVE-StB 94 verdichtungsfähiges Bodenmaterial der Einbauklasse Z0 (LAGA-Richtlinie) gefordert.

Es ist darauf zu achten, dass das eingebaute Material lagenweise eingebracht und verdichtet wird.

9.4. Rekultivierung

Auf die wiederverfüllte Hohlform wird eine 40 cm mächtige Rekultivierungsschicht aufgebracht. Dafür wird zunächst der zwischengelagerte Mutterboden verwendet. Es wird davon ausgegangen, dass das Aufbringen und Profilieren der Rekultivierungsschicht im Rahmen der Wiederverfüllung durch das Autobahnamt veranlasst wird.

Die Oberfläche ist mittels Grasansaat gemäß des „Bebauungsplans mit integriertem Grünordnungsplan“ [12] zu begrünen. Die Begrünungsarbeiten werden nach der Verfüllung durch die Stadt Jena veranlasst [11].

9.5. Nachsorge und Grundwassermonitoring

Wie in Kapitel 8.10 erläutert, ist eine Nachsorge nicht notwendig, da die Gefahrenquelle beseitigt wurde.

Zum Zwecke der Beobachtung der von den Altablagerungen A und B ausgehenden Beaufschlagung des Grundwassers mit Schadstoffen ist bereits ein Grundwasser-monitoring beauftragt. Die Monitoringmaßnahmen werden auch nach der Sanierung im gleichem Umfang bis in das Jahr 2005 durchgeführt. Aufgrund der Beseitigung der Schadstoffquelle ist ein Rückgang der Kontaminierung des Grundwassers zu prognostizieren und damit auch eine Reduzierung des Grundwassermonitoring nach dem genannten Zeitpunkt möglich.

10. Konzept zur Überprüfung der sachgerechten Ausführung und Wirksamkeit der Gefahrenabwehrmaßnahmen

10.1. Messtechnische Überwachung während des Sanierungsprozesses

10.1.1. Überwachung der Schadstoffbelastung der Luft

Die messtechnische Überwachung der Schadstoffbelastung der Luft ist Inhalt von Schutzmaßnahmen für die vor Ort Beschäftigten und ebenfalls Inhalt des Abschnittes ‚Arbeits- und Immissionsschutz‘ (11.7). In Verantwortlichkeit des AN (‚Eigenmessung‘) erfolgen die Messungen mit der Gasmaus (BTEX, LHKW) als auch eine Permanentmessung mit Alarmanlage. Die Messergebnisse sind zu dokumentieren und dem Verantwortlichen für die Abfassung des Sanierungs-Abschlussberichtes (gutachterlicher Fremdüberwacher) zu übergeben.

10.1.2. Sanierungsbegleitendes Grundwasser – Monitoring

Derzeit wird das Grundwassermonitoring im halbjährlichen Turnus im Auftrag des Autobahnamtes durch die JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH durchgeführt. Inhalt dieser Monitoringmaßnahmen sind für die Überwachung während des Sanierungsprozesses ausreichend.

10.1.3. Erfolgskontrolle / Sohlbeprobung

Im Rahmen der gutachterlichen Fremdüberwachung wird während der Aushubarbeiten eine Sohlbeprobung zur Kontrolle bzw. Dokumentation des Sanierungserfolges durchgeführt (siehe auch Festlegung in [46]). Es sind regelmäßig verteilt auf das Baufeld (Aushubsohle) 10 Schlitzproben bis 0,5 m Tiefe zu entnehmen und auf die Parameter MKW, PAK, Phenolindex, BETX im Eluat zu untersuchen.

Die Analysen sind im Sanierungs-Abschlussbericht zu dokumentieren.

10.1.4. Wiedereinbau von Substraten

Neben dem Wiedereinbau der unbelasteten Substrate gem. Abschnitt 8.8 wird die offene Baugrube entsprechend der Öffentlich-rechtlichen Vereinbarung zwischen dem Autobahnamt Thüringen und der Stadt Jena [11] mit nach LAGA-Richtlinie unbelasteten (Z0) Abtragsmassen aus dem Baubereich der BAB 4 verfüllt.

Die Verfüllung ist im Sanierungs-Abschlussbericht zu dokumentieren. Diese Dokumentation hat zu enthalten:

- Massenangaben und Datum des Einbaues
- Substrat- incl. Korngrößenbeschreibung
- Ggf. Fotodokumentation
- Abnahmeprotokolle der örtlichen Bauleitung

10.2. Nachsorgendes Monitoring

10.2.1. Überwachung der Schadstoffbelastung der Luft

Aufgrund des kompletten Ausbaues der kontaminierten Substrate sind nach Abschluss der Sanierung keine weiteren Messungen der Schadstoffbelastung der Luft erforderlich.

10.2.2. Grundwasser – Monitoring

In Absprache mit dem SUA Gera [46] sind die aktuell durchgeführten Monitoringmaßnahmen auch nach Ende der Sanierung in Turnus und Parameterumfang bis in das Jahr 2005 fortzuführen. Danach wird entsprechend der vorliegenden Messreihen über eine Reduzierung des Grundwassermonitoring entschieden (vgl. auch Abschnitt 13.2).

11. Immissions- und Arbeitsschutz

11.1. Grundsätze

Bei den im Rahmen der Sanierungsmaßnahme erforderlichen Rückbau- und Aushubarbeiten wird mit gesundheitsgefährdenden Stoffen umgegangen. Daher ist es erforderlich, bestimmte Vorbeugungs-, Sicherungs- und Überwachungsmaßnahmen durchzuführen.

Die Arbeitsschutzmaßnahmen erfolgten nach Maßgabe der Richtlinien für Arbeitssicherheit des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes und der Berufsgenossenschaften Bau-BG bzw. TBG. Dabei sind insbesondere die Richtlinien für Arbeiten in kontaminierten Bereichen auf der Grundlage der Richtlinie BGR 128 der TBG zu beachten.

11.2. Erstellung Arbeitsschutzkonzept und Si-Ge-Plan, Gestellung eines SiGeKoordinators, Anzeigepflichten

Die Forderungen des einschlägigen gesetzlichen Regelwerkes zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung, der Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften, sonstiger sicherheitstechnischer und arbeitsmedizinischer Bestimmungen sind einzuhalten.

Die Arbeiten finden in einem hochgradig kontaminierten Bereich statt. In den Altablagerungen sind massive Kontaminationen durch MKW und PAK nachgewiesen. Von der davon ausgehenden Gefahr für die mit der Sanierung Beschäftigten sind Maßnahmen zu deren Schutz zu ergreifen und zunächst vor Arbeitsbeginn durch die ausführende Baufirma in Abhängigkeit von der eingesetzten Technologie eine Arbeitsschutz- und Sicherheitskonzeption (Si-Ge-Plan) zu erstellen und vom AG bestätigen zu lassen.

Aufgrund der Kontamination sind die Arbeiten auf der Grundlage der Richtlinie BGR 128 der TBG zu realisieren. Besondere Leistungen, wie Umzäunung, Personenschleuse, S-W-BE, abgeplante Fahrzeuge, ggf. Filtereinsatz, arbeitsmedizinische Untersuchungen, persönliche Schutzausrüstungen sowie Aufwendungen zur Minderung von Gasfreisetzungen und zur Staubminderung sind zu berücksichtigen. Die Sicherung der Baustelle obliegt der Baufirma.

Für die gesamte Ausführungsfrist der Rückbau- und Sanierungsmaßnahme ist ein (unabhängiger, kein Mitarbeiter der Bauausführenden Firmen) Si-Ge-Koordinator zu bestellen.

Die Arbeiten in kontaminierten Bereichen sind 4 Wochen vor Beginn der zuständigen Behörde anzuzeigen. Die Baustelle ist vom Bauherrn außerdem 2 Wochen vor Baubeginn dem Amt für Arbeitsschutz anzukündigen.

11.3. Betriebsanweisung und Unterweisung

Um eine potenzielle Belastung aller an den Sanierungsmaßnahmen Beteiligten auszuschließen oder zu minimieren, sind organisatorische und technische Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

Für alle auf der Baustelle tätigen Personen ist eine durch Belehrung und Unterschrift verbindliche Betriebsanweisung (TRGS 555 „Betriebsanweisung und Unterweisung nach §20 GefStoffV“) zu erstellen. Sie sollte neben Informationen zum Standort, zu den Schadstoffen, zu Tätigkeitsbereichen und Schutzmaßnahmen auch Verhaltensregeln und ähnliche Maßnahmenkataloge beinhalten.

Die Beschäftigten sind in die Betriebsanweisung, die persönliche Schutzausrüstung und die Arbeitsschutzmaßnahmen vor Aufnahme der Arbeiten einzuweisen und ggf. in Zeitabständen, auf jeden Fall aber bei längerer Abwesenheit, erneut zu belehren. Die Belehrung ist schriftlich festzuhalten. Jedem Beschäftigten auf der Baustelle und jedem LKW-Fahrer ist die Betriebsanweisung auszuhändigen oder zumindest ständig zugänglich zu machen (Baucontainer) und deren Kenntnisnahme mit Unterschrift bestätigen zu lassen.

11.4. Kennzeichnung der Baustelle

Der gesamte Baubereich ist mit Bauschildern zu kennzeichnen, abzusperren und gegen unbefugten Zugang gemäß Kapitel Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. zu sichern.

11.5. Baugeräte und -fahrzeuge

Die auf der Baustelle eingesetzten Baugeräte und -fahrzeuge, die ständig im Schwarzbereich betrieben werden (Bagger, Radlader), sollten mit Überdruck-Fahrerkabinen ausgerüstet sein. Der Eintrag von Kontaminationen in die Fahrerkabinen ist unbedingt zu vermeiden.

Der Einsatz abgeplanter Fahrzeuge ist für den Abtransport des kontaminierten Materials zwingend (S-W-BE) vorgeschrieben.

11.6. Vermeidung einer Kontaminationsverschleppung

Eine Ausbreitung kontaminierter Substrate bzw. kontaminierter Feinkornfraktion wird durch die Einteilung in Schutzzonen bzw. in einen Schwarz-Weiß-Bereich mit entsprechender Personenschleuse sowie Reinigungseinrichtungen verhindert.

Da die eingesetzten Transportfahrzeuge zur Entsorgung von kontaminiertem Boden auf öffentlichen Straßen fahren, ist der Einsatz einer Reifenwaschanlage zur Verhinderung der Kontaminationsverschleppungen vorgesehen. Das Waschwasser und anfallender Schlamm

ist aufzufangen und zu entsorgen. Die allgemeine Sicherung der Baustelle obliegt der ausführenden Baufirma. Sollte es doch zu einer Verunreinigung der öffentlichen Straßen kommen, sind zeitnah Straßenreinigungen vorzunehmen.

11.7. Schutzmaßnahmen für Beschäftigte / messtechnische Überwachung

Für das Schutzgut Mensch (Leben und Gesundheit von auf den Flächen Tätigen und Verkehrenden) besteht zum status quo ein nur geringes Gefährdungsrisiko. Solange keine Erdarbeiten (Freilegen der Altablagerung) durchgeführt werden, ist im vorliegenden Fall nur von einer abstrakten Gefahr für die Schutzgüter Leben und Gesundheit von hier Tätigen auszugehen.

Im Rahmen der vorgesehenen Erdarbeiten ist jedoch aufgrund der Kontaminationssituation und der physikalisch/chemischen Eigenschaften der Schadstoffe im jeweils freigelegten Teil des Baufeldes in Abhängigkeit von der Witterung mit der Freisetzung von Gasen zu rechnen. Dabei ist auch eine Überschreitung der Grenzwerte für Arbeitsplatzkonzentrationen möglich.

Während einer Baumaßnahme bedeutet dies, dass Schutzmaßnahmen für Beschäftigte in der Phase der direkten Rückbau- und Erdbauarbeiten erforderlich sind sowie eine messtechnische Überwachung zu erfolgen hat. Es erfolgt sowohl eine messtechnische Überwachungen mittels Gasmass (BTEX, LHKW), in deren Ergebnis ggf. Atemschutzgeräte zu tragen sind, als auch eine Permanentmessung mit Alarmanlage.

Es ist ein Messbuch zu führen (Eigenmessung).

11.8. Schwarz-Weiß-Anlage (nach BGR 128)

Es ist eine S/W-Anlage, bestehend aus miteinander verbundenen Raumzellen und einer Stiefel-Waschanlage zu betreiben.

Die dem Baufeld abgewandte Seite (weiß) ist für Arbeitspausen und das Ab- und Anlegen der Straßenkleidung vorzusehen. Die dem Baufeld zugewandte Seite (schwarz) dient der Aufbewahrung der auf dem Baufeld benutzten Kleidung. Der dazwischen angeordnete „Nassbereich“ ist mit Dusch- bzw. Waschelegenheiten sowie Toiletten ausgerüstet. Es sind die Anforderungen nach § 47 Arbeitsstättenverordnung und der Arbeitsstättenrichtlinie ASR 47/1 - 3,5 zu berücksichtigen.

Der gesamte Arbeitsbereich ist als Schwarzbereich anzusehen. In diesem Bereich ist es untersagt, zu essen, zu trinken und zu rauchen.

Bei Pausen ist der Schwarzbereich (Kontaminationsbereich) zu verlassen.

Vor der Einnahme von Nahrungsmitteln sind die Schutzanzüge abzulegen und die Hände entsprechend zu säubern. Sollten sich aufgrund zum jetzigen Zeitpunkt nicht absehbarer Verzögerungen die Arbeiten bis in die Wintermonate ziehen, müssen alle Bereiche der Schwarz-Weiß-Anlage mindestens auf 21°C beheizbar sein.

11.9. Lärmemissionen

Auf Grund der exponierten Lage der Baustelle in der Nähe eines Wohngebietes sind die nach TA Lärm geltenden Immissionsrichtwerte einzuhalten. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass es sich um eine zeitlich begrenzte Maßnahme, die mit kurzzeitigen unvermeidbaren Lärmbelastigungen einhergeht, handelt, die letztendlich auch zu einer Verbesserung der Umwelt- und Lebensqualität der Anwohner führt. Des Weiteren ist davon auszugehen, dass für die nächstgelegenen Anwohner (Emil-Wölk-Straße, Fritz-Ritter-Straße) der ständige Geräuschpegel der BAB 4 die Lärmemissionen der Baustelle übersteigen wird.

Des weiteren ist ein Betrieb der Baustelle nur innerhalb eines festzulegenden Zeitfensters vorzusehen. Es wird davon ausgegangen, dass zwischen 07:00 und 19:00 Uhr der Betrieb

möglich sein sollte. Eine zweischichtig oder gar nachts betriebene Baustelle ist im Regelfall nicht zulässig.

11.10. Allgemeiner Arbeitsschutz bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen

Neben der allgemeinen Körperschutzausrüstung wie

- Arbeitsschutzhelm,
- Arbeitsschutzschuhe
- Arbeitsschutzhandschuhe

sind Einwegschutzzanzug und ggf. Staubmasken (Mundschutz) zu tragen.

Bei Stoffaustritten bzw. hoher Staubbelastung sind Atemschutzmittel (Halbmaske) mit den dazugehörigen Filtern (AP3 - organische Gase, Dämpfe und Stäube) vorzuhalten und bei Bedarf (Ergebnis der Eigenmessungen) einzusetzen.

Die vorgesehenen Arbeiten können nur Mitarbeiter vornehmen, die im Besitz der arbeitsmedizinischen Zulassung

- G 26 Arbeiten unter Atemschutz und
- G 40 krebserregende Arbeitsstoffe (allgemein)

sind.

11.11. Vor- / Nachsorge

Alle auf der Baustelle Beschäftigten sollten der arbeitsmedizinischen Überwachung unterliegen.

11.12. Planpräzisierungen

Die vorherige Auskofferung des Nordteils der Altablagerung B (Verantwortlich: Autobahnamt Thüringen) wird für Beobachtungen und ggf. Plananpassungen / - präzisierungen bzgl. des Arbeitsschutzes genutzt.

12. Überwachung der Sanierungsmaßnahmen und Nachsorgemaßnahmen

Im folgenden werden die erforderlichen Überwachungsmaßnahmen inhaltlich dargestellt.

12.1. Aufgaben der Oberbauleitung

Nachfolgend wird die Aufgabenstellung für die Leistungen beschrieben. Die Leistungen umfassen das Leistungsbild der Bauoberleitung gemäß HOAI § 55 Abs. 2 Nr. 8 wie folgt:

1. Aufsicht über die örtliche Bauüberwachung, Koordinieren der an der Objektüberwachung fachlich Beteiligten durch wöchentliche Bauberatungen, Prüfen auf Übereinstimmung und Freigeben von Plänen Dritter
2. Aufstellen, Überwachen und ständige Anpassung eines Zeitplanes (Balkendiagramm)
3. Inverzugsetzen der ausführenden Unternehmen
4. Abnahme von Leistungen und Lieferungen unter Mitwirken der örtlichen Bauüberwachung und anderer an der Planung und Überwachung der Ausführung

- fachlich Beteiligten unter Fertigung einer Niederschrift über das Ergebnis der Abnahme
5. Antrag auf behördliche Abnahmen, Teilnahme und Protokollierung daran
 6. Übergabe der abgeschlossenen Sanierungsmaßnahme einschließlich Zusammenstellen und Übergabe der erforderlichen Unterlagen, zum Beispiel Abnahmeprotokolle und Prüfungsprotokolle
 7. Auflisten der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche
 8. Kostenfeststellung und
 9. Kostenkontrolle durch Überprüfen der Leistungsabrechnung der bauausführenden Unternehmen im Vergleich zu den Vertragspreisen und der fortgeschriebenen Kostenberechnung
 10. Im Rahmen der Bauoberleitung hat der AN die Stellungnahmen der örtlichen Bauüberwachung zu Mengenabweichungen und Bedarfspositionen freizugeben

Dem AN werden nach Beauftragung Exemplare der Ausschreibungsunterlagen durch den AG übergeben. Die Unterlagen sind ständig auf der Baustelle vorzuhalten.

Die Bauoberleitung hat sich über die Inhalte des Sicherheitsplanes in Kenntnis zu setzen und die Vorgaben daraus einzuhalten.

12.2. Aufgaben der örtlichen Bauleitung

Die Leistungen umfassen das Leistungsbild der örtlichen Bauüberwachung gemäß § 57 HOAI wie folgt:

1. Überwachen der Ausführung des Objektes auf Übereinstimmung mit den zur Ausführung genehmigten Unterlagen, dem Bauvertrag sowie den allg. anerkannten Regeln d. Technik u. einschlägigen Vorschriften.
2. Hauptachsen für das Objekt von objektnahen Festpunkten abstecken sowie Höhenfestpunkte im Objektbereich herstellen, soweit die Leistungen nicht mit besonderen instrumentellen und vermessungstechnischen Verfahrensanforderungen erbracht werden müssen; Sanierungsgelände örtlich kennzeichnen. Die Rechts- und Hochkoordinaten der objektnahen Festpunkte werden dem AN durch den AG zur Verfügung gestellt.
3. Führen eines Bautagebuches für die Sanierungsmaßnahme. Das Bautagebuch soll täglich in zuverlässiger Weise Leistungen, Lieferungen, die Tätigkeiten verschiedener Unternehmen unter Beachtung des personellen und örtlichen Einsatzes und die jeweiligen Arbeitsbedingungen auf der Baustelle, wie z. B. durch Einfluss der Witterung, festhalten. Die Führung des Bautagebuchs hat ausschließlich durch den AN zu erfolgen.
4. Gemeinsames Aufmaß mit den ausführenden Unternehmen. Aufgabe des AN ist, die tatsächlichen Aufmasswerte richtig festzustellen. Dabei sind die maßgebenden Aufmassregeln, insbesondere der VOB/C besonders zu beachten. Vom AN ist für die Gewerke (zum Inhalt der Gewerke siehe Ausschreibungsunterlagen) ein örtliches Aufmaß mit fotografischer Dokumentation durchzuführen. Die tatsächlichen Mengen sind in Aufmassprotokollen festzuhalten, die nach Bedarf durch Skizzen zu ergänzen sind. Die Anerkennung erfolgt durch Unterschrift des Vertreters des AG und der Baufirma.
5. Mitwirken bei der Abnahme von Leistungen und Lieferungen.
6. Rechnungsprüfung. Die Rechnungsprüfung ist binnen einer Woche nach Übergabe der Abschlagsrechnung durch die Baufirma vom AN abzuschließen.

7. Mitwirken bei behördlichen Abnahmen.
8. Mitwirken beim Überwachen der Prüfung der Funktionsfähigkeit der Anlagenteile und der Gesamtanlage.
9. Überwachen der Beseitigung der bei der Abnahme der Leistungen festgestellten Mängel.
10. Bei Objekten nach § 51 Abs. 1: Überwachen der Ausführung von Tragwerken nach § 63 Abs. 1 Nr. 1 und 2 auf Übereinstimmung mit dem Standsicherheitsnachweis z. B. bei Baugrubensicherungen.
11. Teilnahme an einmal wöchentlich stattfindenden Bauberatungen.

Im Rahmen der örtlichen Bauüberwachung hat der AN Stellung zu jeder Position des Leistungsverzeichnisses zu beziehen, bei der der Mengenansatz um mehr als 10% über- oder unterschritten wird. Gleiches gilt für Bedarfspositionen.

Dem AN werden nach Beauftragung Exemplare der Ausschreibungsunterlagen und der Sicherheitsplan durch den AG übergeben. Die Unterlagen sind ständig auf der Baustelle vorzuhalten.

Die örtliche Bauüberwachung hat sich über die Inhalte des Sicherheitsplanes in Kenntnis zu setzen und die Vorgaben daraus einzuhalten.

12.3. Aufgaben der gutachterlichen Fremdüberwachung

Die Aufgaben der gutachterlichen Fremdüberwachung beinhalten insbesondere die folgenden Leistungen:

1. Vorbereitung der Maßnahme und die Behördenabstimmung
2. Genaue Eingrenzung der Sanierungsbereiche im Gelände nach Lage und Größe anhand des Sanierungsplanes
3. Überwachung der Einhaltung des Arbeits- und Sicherheitsplanes
4. Vorbereitung, Planung und Durchführung baubegleitender Überwachung hinsichtlich sicherheitstechnischer Belange
5. Arbeitsschutztechnische, ingenieurtechnische und analytische Begleitung der Sanierungsarbeiten
6. Aufmaß, Steuerung und Sicherung der Abfallströme
7. periodische Baustellenkontrollen und Bauberatungen;
8. Überwachung und Steuerung des Sanierungs- bzw. Aushubzieles;
9. Durchführung der abschließenden analytischen Kontrollmessungen (Sohlbeprobung)
10. Erstellung eines Sanierungsabschlussberichtes

13. Verbleibender Kontaminationsstatus nach der Sanierung

13.1. Boden

Mit den geplanten Sanierungsmaßnahmen wird eine enorme Verbesserung des Umweltzustandes erreicht. Ein weiterer Austrag von Schadstoffen in das Grundwasser ist aufgrund der kompletten Entnahme des kontaminierten Körpers auszuschließen.

Der Standort kann nach der Sanierung aus dem Altlastenverdacht entlassen werden.

13.2. Grundwasser

Mit den vorangegangenen Untersuchungen in [6] wurde eine generelle Beaufschlagung des Grundwassers durch die Altablagerungen A und B nachgewiesen. Mit der geplanten Sanierungsmaßnahme (einbezogen auch die vorgesehene Sanierung der Altablagerung A im Verantwortungsbereich des Autobahnamtes Thüringen) wird dem Wirkpfad Boden \Rightarrow Grundwasser der Nachschub entzogen und es ist ein spürbarer Rückgang der Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser zu prognostizieren. Das Grundwassermonitoring kann dann diesem Umstand angepasst und nach 2005 reduziert werden.

Es ist nicht auszuschließen, dass die Sanierungsmaßnahmen selbst aufgrund der mechanischen Eingriffe in den Boden und der temporären Freilegung der kontaminierten Massen eine zeitweilige, jedoch zu tolerierende Erhöhung der Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser bewirken.

13.3. Luft

Mit der Entfernung der Altablagerung B wird auch eine deutliche Verbesserung hinsichtlich der latenten Gefährdung des Luftpfades erreicht. Eine Belastung des Luftpfades durch Freisetzung von Schadstoffen kann aufgrund der kompletten Entfernung des kontaminierten Körpers 100%ig ausgeschlossen werden.

13.4. Pflanzen

Es existieren bislang keine Untersuchungen dahingehend, ob die Pflanzen im Bereich der Altablagerung Schadstoffe aufgenommen haben. Da die Wurzeln beispielsweise der Obstbäume die Abdeckung durchschlagen und die kontaminierten Substrate erreicht haben dürften, ist aktuell mit Belastungen der Pflanzensubstrate zu rechnen.

Die Sanierungsmaßnahme bewirkt auch hier eine deutliche Verbesserung des Zustandes; der Wirkpfad kontaminiertes Substrat \Rightarrow Pflanze wird unterbrochen, indem die kontaminierten Substrate entfernt werden. Die neuen Pflanzenkulturen sind garantiert schadstofffrei.

14. Zusammenstellung genehmigungsrechtlicher Aspekte

Die genehmigungsrechtlichen Aspekte bei der Planung und Durchführung der Sanierung als gebündeltes Verfahren betreffen:

14.1. Bodenschutzrecht

- Bodensanierung
- Einbau von Böden (Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen)

14.2. Baurecht

- Aufgrabung

14.3. Wasserrecht

- Bauwasserhaltung
- Zuführung belasteter Wässer zu einer Reinigungsanlage
- Rückbau von Grundwassermessstellen

14.4. Abfallrecht

- Entsorgung besonders überwachungsbedürftiger Abfälle

14.5. Naturschutzrecht

- Fällgenehmigung

14.6. Immissionsschutzrecht

- Temporäre Freisetzungen
- Lärm

14.7. Arbeitsschutz

- Arbeiten in kontaminierten Bereich

14.8. Verkehrsrecht

- Verkehrssicherungs- und Verkehrsbeschränkungsanordnung für Baustellenzufahrten
- Fahrtroute für Transport besonders überwachungsbedürftiger Abfälle zur Deponie

15. Wirtschaftliche Betrachtung

15.1. Massenbilanz

Im Vorfeld der Sanierung sind Rodungsarbeiten notwendig. Das Rodungsvolumen betrifft auf einer Fläche von ca. 11.680 m² etwa 350 Laubbäume mit Stammdurchmesser bis 20 cm.

Im Rahmen der Sanierung der südlichen Altablagerung Lobeda fallen ca. 50.370 m³ Bodenaushubmassen an. Diese gliedern sich zum einen in ca. 3.500 m³ Mutterboden und ca. 6.010 m³ Abdeckungsmaterial und zum anderen in 40.860 m³ kontaminiertes Substrat. Zusätzlich dazu fallen durch den Bau der Zufahrt und die Baustelleneinrichtung eine unbestimmte Menge an unbelasteten Bodenmaterial an. Die unbelasteten Bodenmassen werden zur Wiederverfüllung verwendet. Da die Menge der Bodenmassen des

Verkipfungsmaterials unbestimmt ist, wird sie in der vorliegenden Massenbilanz nicht berücksichtigt.

Das kontaminierte Material wird zur Deponie Großlöbichau transportiert und muss durch zu lieferndes Verfüllmaterial amortisiert werden.

Die Verfüllung erfolgt gemäß der „Öffentlich-rechtlichen Vereinbarung zur Zusammenarbeit bei der Beseitigung von Altlasten“ vom 26.05.2003 durch das Autobahnamt. Die Verfüllmassen gliedern sich zum einen in Auffüllungsmassen, die nach LAGA-Richtlinie einer Z0 Einstufung genügen müssen, und zum anderen in Rekultivierungsboden. Die Auffüllungsmassen (Z0) nehmen ein Volumen von ca. 45.700 m³ und der Rekultivierungsboden von ca. 4.670 m³ ein. Da das vorgehaltene Abdeckungsmaterial zur Verfüllung genutzt wird, reduziert sich das Restverfüllmaterial auf ca. 39.690 m³. Die Reduzierung der Verfüllmasse zur Aushubmasse des kontaminierten Materials resultiert aus der mächtigeren Rekultivierungsschicht im Vergleich zu Ausgangssituation von 30 cm auf 40 cm. Damit ist unter Verwendung des gelagerten Mutterbodens eine Restmasse von ca. 1.170 m³ zu ergänzen.

Zum Abschluss der Baumaßnahme erfolgt eine Begrünung durch Grasansaat gemäß des Begrünungsplans [12] auf einer Fläche von ca. 11.680m².

15.2. Kostenermittlung

15.2.1. Vorbemerkungen

Die Kostenermittlung erfolgt auf der Grundlage der im Zeitrahmen der Planung zur Verfügung stehenden und recherchierten Baukosten vor dem Hintergrund des derzeitigen Preisniveaus im Baugewerbe. Die Einzelpreise wurden anhand von Erfahrungen mit ähnlich gelagerten Projekten abgeschätzt oder aus aktueller Literatur bzw. Softwaredatenbanken (DBD, Baupreise 2002) entnommen.

Als Grundlage der Kostenermittlung wurde die Massenbilanz in Abschnitt 15.1 erarbeitet, die die Mengen der ausgehobenen Bodenmassen und der wieder einzubauenden Massen darlegt.

Erschließbare Einsparpotentiale auf der Grundlage der Bauzeit und der Massenbilanz sind eher als gering einzuschätzen.

Maßgeblichen Einfluss auf die Gesamtkosten haben die Entsorgungsgebühren als wesentliche preisbestimmende Position. Diese Gebühren wurden bereits zwischen der Stadt Jena, dem Autobahnamt und dem Abfallzweckverband ZRO vorvereinbart. Sie betragen 35,79 €/t.

Für die Entsorgung der Bauwässer wird eine mittlere Regenwassermenge von 550 mm/a und eine 50 %ige Versickerung zugrunde gelegt.

15.2.2. Ermittlung der Kosten

Tabelle 8 Kostenübersicht nach Kostengruppen

Art/Gewerk	Kosten €
Bauleistungen	450.875,00
Baunebeleistungen/Ingenieurleistungen	35.450,00
Entsorgungsleistungen	2.632.282,92
Gesamt - netto	3.118.607,92

Tabelle 9: Detaillierte Kostenermittlung

Leistungsinhalt	Art	Menge	Einheit	EP €	GP €
Baufeldberäumung					
Rodungsarbeiten	BL	350	Stk	30,00	10.500,00
Zwischensumme - netto					10.500,00
Baustelleneinrichtung					
Zufahrt und Baustraßen	BL	340	m	40,00	13.600,00
Baustellenumschließung	BL	550	m	25,00	13.750,00
Arbeitsschutzvorrichtungen	BL	1	psch	30.000,00	30.000,00
Einrichtungsvorrichtungen	BL	1	psch	25.000,00	25.000,00
Zwischensumme - netto					82.350,00
Bauwasserbehandlung					
Bauwasserfassung					
Errichtung	BL	1	psch	5.000,00	5.000,00
Betrieb	BL	3	Monat	500,00	1.500,00
Bauwasserentsorgung					
Entsorgungskosten durch Einleiten in Schmutzwasserkanal	EL	70	m ³	3	EP
Eventualposition: Entsorgung von kontaminierten Wasser, das über den Einleitgrenzwerten liegt in Abwasserreinigungsanlage	EL	10 - 15	m ³	40	EP
Zwischensumme - netto					6.500,00
Sanierung					
Abtrag und Zwischenlagern des Mutterbodens, 30 cm	BL	3.500	m ³	2,50	8.750,00
Abtrag und Zwischenlagern der unbelasteten Abdeckung, abschnittsweise	BL	6.010	m ³	2,50	15.025,00
Aushub und Transport des kontaminierten Bodens, abschnittsweise	BL	40.860	m ³	7,00	286.020,00
Entsorgung des kontaminierten Bodens	EL	73.548	t	35,79	2.632.282,92
Bodeneinbau von unbelastetem Substrat, der zwischengelagerten Abdeckung	BL	6.010	m ³	5,00	30.050,00
Bodeneinbau von unbelastetem Substrat, z ₀	BL	in Rahmen des Autobahnbaus			0,00
Aufbringen einer Rekultivierungsschicht, 0,40 m	BL	in Rahmen des Autobahnbaus			0,00
Begrünung durch Grasansaat	BL	11.680	m ²	1,00	11.680,00
Zwischensumme - netto					2.983.807,92
Monitoring					
Im Rahmen des Monitorings der Fläche A	BN		psch	0,00	0,00
Zwischensumme - netto					0,00
Ingenieurleistung					
Planungsleistung	BN	HOAI	psch	HZ III	10.300,00
Bauoberleitung/ örtl. Bauüberwachung	BN	HOAI	psch	HZ III	6.150,00
Fremdüberwachung, SiGe-Koordinator	BN	1	psch	10.000,00	10.000,00
Sanierungsendbericht	BN	1	psch	9.000,00	9.000,00
Zwischensumme - netto					35.450,00
Gesamtsumme - netto					3.118.607,92

Legende

Kostengruppe	
BL	Bauleistungen
EL	Entsorgungsleistungen
BN	Baunebenleistungen/ Ingenieurleistungen

16. Abschätzung der Bauzeit (Gesamtablauf)

Der Zeitplan wurde mit Meilensteinen versehen, die den Beginn bzw. Abschluss größerer Bearbeitungsphasen definieren. Im Rahmen der weiteren Planungsphasen ist der Zeitplan ggf. weiter zu detaillieren und fortzuschreiben, um schließlich Grundlage der Ausschreibung und Durchführung der Maßnahmen zu sein.

Vor dem Beginn der eigentlichen Sanierungsarbeiten sind umfangreiche Rodungsarbeiten notwendig. Diese Arbeiten sind aufgrund der Vogelbrut im Frühjahr in den Wintermonaten vorzusehen.

Für die Durchführung der Baustraßenherstellung, die Bereitstellung der Entwässerungseinrichtungen und die weitere Baustelleneinrichtung sowie für das Abschieben des Mutterbodens wird jeweils die Dauer einer Woche veranschlagt.

Der Aushub des Abdeckungsbodens und des kontaminierten Materials wird in den verbleibenden 2 Monaten durchgeführt.

Gemäß eines Schreibens des Autobahnamtes¹ wird die Verfüllung der Baugrube im Jahr 2005 abgeschlossen. Es sollte dabei ein Verfüllende bis Ende Juli 2005 angestrebt werden, um eine Begrünung der Fläche noch im laufenden Jahr durchführen zu können.

Tabelle 10: Zeitplan der vorgesehenen Maßnahmen

Maßnahmen	Zeit
Vorbereitende Maßnahmen:	
Verbindlichkeitserklärung der Genehmigungsplanung durch das SUA Gera	09/2003
Ausführungsplanung, Erstellung der Leistungsverzeichnisse	10/2003
Ausschreibung und Vergabe	11-12/2003
Baumaßnahmen	
Vorbereitung: Rodungsarbeiten	vom 01.10.2003 bis spätestens 28.02.2004
Baubeginn	01.07.2004
Baustraßenherstellung, Entwässerungseinrichtungen und Baustelleneinrichtung	07/2004
Abschieben des Mutterbodens	07/2004
abschnittweise Aushub- und Transportarbeiten der Abdeckungsschicht und des kontaminierten Bodens	08-09/2004
Übergabe der Sanierungsfläche an das Autobahnamt	01.10.2004
Verfüllung des entstandenen Hohlräume einschließlich Aufbringen der Rekultivierungsschicht im Rahmen des Autobahnbaus	2005
Begrünung	2005/2006
Nachsorge / Monitoring	
Grundwasser-Monitoring	vorerst bis Ende 2005

¹ Autobahnamt Thüringen: Schreiben an Stadtverwaltung Jena, Rechtsamt, vom 11.06.2003

17. Verzeichnis der Quellen und Vorabstimmungen zum Sanierungsplan

17.1. Untersuchungsberichte und Planungsunterlagen zum Standort

- [1] DUSCHEK A. & SCHMIDT TH. (GEOINGENIEUR-PROJEKT GbR): Bericht über die Erfassung, historische Erkundung und orientierende Untersuchungen von Altablagerungen im Bereich der Autobahnanschlussstelle (A4) Jena-Lobeda.- 168 S., Gera, 03/91.
- [2] DR. R. HOFEDANK (GUTACHTER UND PLANUNGSBÜRO): Untersuchung auf Bodenkontaminierung und allgemeine Baugrundfähigkeit der Fläche LS 5 – Bericht für die nach bisheriger chemischer Analytik der Boden- und Grundwasserproben als nicht belastet festgestellten Bereiche, d.h. für LS 5.1.- 44 S., Kürten, 05/93
- [3] FUCHS J. & SZABADY A. (INGENIEURGEMEINSCHAFT FÜR UMWELTANALYTIK): Detailerkundung der Altablagerungen südlich der BAB4 im Bereich der AS Jena-Lobeda mit Sicherungs-, Sanierungs- und Entsorgungskonzept.- 119 S., Jena, 02/95.
- [4] IG FUCHS / SZABADY: Ergänzung zur Detailerkundung der Altablagerungen südl. der BAB 4 im Bereich der AS Jena - Lobeda mit Aussagen zur Bebaubarkeit des Nordstreifens der Altablagerungen. Jena 1995
- [5] WIESNER G. & SEIFERT R. (JENA-GEOS-INGENIEURBÜRO GMBH): Altablagerung A+B, Ergänzende Untersuchungen.- 9 S., Jena, 06/99.
- [6] WIESNER G.: Hydrogeologische Erkundung Altablagerungen Lobeda – West. JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH, Jena 2001
- [7] WIESNER G.: Ergebnisbericht Grundwassermonitoring 2002 Altablagerungen Lobeda – West. JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH Jena 2002
- [8] BORRMANN C. & ROSELT K. (JENA-GEOS-INGENIEURBÜRO GMBH): Kostenschätzung Beseitigung Altablagerung Lobeda Süd.- 5 S., Jena, 02/03.
- [9] HESSE, G.: Untersuchungsbericht Ergänzende Erkundung Altablagerung B Lobeda Süd. JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH, Jena 15.5.2003
- [10] Unterlagen bei der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (Altlastenkataster, Luftbilder, historische Karten)
- [11] ‚Öffentlich-rechtliche Vereinbarung zur Zusammenarbeit bei der Beseitigung von Altlasten‘ zwischen dem Autobahnamt Thüringen und der Stadt Jena vom 23.5.2003
- [12] Bebauungsplan der Stadt Jena (mit integriertem Grünordnungsplan) Nr. B-Lo 03 F / 03 , Lobeda – Süd LS 2, Teil A, Maßstab 1 : 2.000, siehe auch Anlage 3
- [13] SEIFERT, R. & H.-J- KURZBACH: Arbeits-, Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan für die Arbeiten im Bereich der Altablagerungen A + B im Teilabschnitt Jena / Lobeda West im Zuge des sechsstreifigen Ausbaues der BAB 4 Eisenach – Görlitz. - JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH, Jena 2.12.2002, im Auftrag des Autobahnamtes Thüringen, enthalten im Anhang I

17.2. Relevante Fachliteratur, gesetzliche Grundlagen und Regelwerke

- [14] Umlagerung und Rückbau von deponierten Abfällen. – ATV-DVWK/VKS-Arbeitsbericht des Fachausschusses 3.6 „Deponien“, 2002
- [15] HARDES, H., B. EISKEMANN, REHWALD: Deponierückbau – Sanierung und Perspektiven, - WLB Wasser, Luft und Boden, 1-2/2001
- [16] BRAMMER, F.: Verkürzung der Nachsorgedauer durch Deponierückbau.- Entsorgungspraxis (2000), Heft 1-2, S. 40-42
- [17] BOTHMANN, P.: Stand des Deponierückbaues – Erfahrungen und Empfehlungen. – Stuttgarter Berichte zur Abfallwirtschaft, Band 69, S. 57 – 76, 1998, E.-Schmidt Verlag
- [18] RETTENBERGER, G.: Rückbauen und Abgraben von Deponien und Altablagerungen. – Verlag Abfall aktuell, 1998
- [19] RETTENBERGER, G.: Deponierückbau als Alternative zur Sanierung ? Vortrag / Kurzfassung
- [20] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes - Bodenschutzgesetz - BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I Nr. 16 vom 24.03.1998 S. 502)
- [21] Verordnung zur Durchführung des Bundes - Bodenschutzgesetzes (Bodenschutz- und Altlastenverordnung - BBodSchV)
- [22] HIPPE / RECH / TURIAN : Das Bundes-Bodenschutzgesetz mit Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Leitfaden – 1. Auflage 2000, Rehm Verlagsgruppe München Berlin
- [23] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Technische Regeln - Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen. Auflage 1998
- [24] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden. – Stuttgart, 1994
- [25] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Geringfügigkeitsschwellen (Prüfwerte) zur Beurteilung von Grundwasserschäden und ihre Begründung. – 21.12.1998
- [26] Gebrauchsmuster der JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH: „Anordnung zur Bestimmung der Verhältnismäßigkeit von Maßnahmen der Altlastensanierung beim Boden- und/oder Gewässerschutz“, Gebrauchsmuster Nr. 200 22 760.2, Tag der Eintragung 28.03.2002, Deutsches Patent- und Markenamt
- [27] EIKMANN, TH.; U. HEINRICH, B. HEINZOW, R. KONIETZKA (Hrsg): Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen. Erich Schmidt, Berlin, 1999
- [28] ITVA – Arbeitshilfe C5-1/98 Flächenrecycling
- [29] ITVA – Arbeitshilfe K1-1/99 Technisch-organisatorische Anforderungen an die qualitätsgesicherte Altlastensanierung
- [30] ITVA – Dachrichtlinie "Vorgaben zur Erarbeitung von Richtlinien für die Beurteilung von Sanierungsverfahren", Dezember 2000
- [31] Arbeitshilfen Boden- und Grundwasserschutz: Planung und Ausführung der Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen und Grundwasserverunreinigungen - Stand Juni 2002 – Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen Bundesministerium der Verteidigung <http://www1.sbn.niedersachsen.de/html/bgws/arbeitshilfen/index0.html>
- [32] BMU (1986). Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft). Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Reinhaltung der Luft. *Gemeinsames Ministerialblatt (GMBI)*, 7. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU).
- [33] BMU (2002). Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft). Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz. *Gemeinsames Ministerialblatt (GMBI)*, 25-29, 511-505. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). <http://www.bmu.de/download/dateien/taluft.pdf>
- [34] VDI [Hrsg.] (1974). VDI-Richtlinie 2310. Verein Deutscher Ingenieure, Kommission Reinhaltung der Luft. Beuth, Berlin.

- [35] VDI [Hrsg.] (1993). VDI-Richtlinie 2310 - Maximale Immissions-Werte zum Schutze des Menschen. Blatt 19, Ausgabe 04.92 - Maximale Immissionskonzentrationen für Schwebstaub. Verein Deutscher Ingenieure, Kommission Reinhaltung der Luft. Beuth, Berlin.
- [36] VDI [Hrsg.] (1996). VDI-Richtlinie 2119 - Messung partikelförmiger Niederschläge. Blatt 2, Ausgabe 9.96 - Bestimmung des Staubniederschlags mit Auffanggefäßen aus Glas (Bergerhoff-Verfahren) oder Kunststoff. Verein Deutscher Ingenieure, Kommission Reinhaltung der Luft. Beuth, Berlin.

17.3. Erörterungstermine und Vorabstimmungen mit Behörden zum Sanierungsplan

[37] **Erörterungstermin: Staatliches Umweltamt Gera, 19.5.2003**

Beratungsinhalt: Wesentliche Inhalte der Sanierungsplanung (Anlaufberatung)

Teilnehmer: Herr Rauner, SUA Gera
Frau Maenz, Stadtverwaltung Jena, Umwelt- und Naturschutzamt
Herr Schaub und Dr. Hesse, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH

Wesentliche Festlegungen:

- Verfahrensablauf bis zur Verbindlichkeitserklärung / rechtlicher Rahmen
- Einzubeziehende Behörden in der Vorabstimmung
- Entsorgungsweg

[38] **Erörterungstermin: Deponie Groß-Löbichau, 23.05.2003**

Beratungsinhalt: Annahmekriterien und Kosten des ausgehobenen Materials aus den Altablagerungen an der BAB Abfahrt Lobeda

Teilnehmer: Herr Wagner, Deponie Großlöbichau
Herr Siebert, Autobahnamt Thüringen
Herr Weber, Autobahnamt Thüringen
Herr Dr. Lotze, SUA Gera
Herr Pfeiffer, Stadtverwaltung Jena, Rechtsamt
Frau Maenz, Stadtverwaltung Jena, Umwelt- und Naturschutzamt
Herr Seifert, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH

Wesentliche Festlegungen:

- Übereinkunft hinsichtlich der Tonnagepreise erzielt
- Tonnagepreise gestaffelt nach belastetem Material und Abdeckung
- teilweise Abdeckung nach Erdmannsdorf
- Sanierungsplan muss schnellstens eingereicht und bestätigt werden
- möglichst keine Nebenbestimmungen (wie abgegeben, so genehmigt)
- übliches Begleitscheinverfahren als Mengennachweise und Nachweisverfahren + Gebühregrundlage erforderlich und ausreichend

[39] **Erörterungstermin: Umwelt- und Naturschutzamt Jena, Altlasten 16.6.2003**

Beratungsinhalt: Abgrenzung der Sanierungsplanung (Leistungsgrenze), Herstellung der Kontakte mit zuständigen Behörden

Teilnehmer: Frau Maenz, Stadtverwaltung Jena, Umwelt- und Naturschutzamt
Herr Roselt und Dr. Hesse, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH

Wesentliche Festlegungen:

- Information über ‚Öffentlich-rechtliche Vereinbarung zur Zusammenarbeit bei der Beseitigung von Altlasten‘ zwischen dem Autobahnamt Thüringen und der Stadt Jena
- Verfüllung mit Z0
- Einzubeziehende Behörden in der Stadtverwaltung Jena
- Entsorgungsweg Großlöbichau
- Information über Änderung der Grenzen der TWSZ

[40] **Erörterungstermin: Umwelt- und Naturschutzamt Jena, Immissionsschutz 16.6.2003**

Beratungsinhalt: Immissionsschutz bei den Freilegungs-, Aushubarbeiten und beim Transport

Teilnehmer: Frau Stötzner, Umwelt- und Naturschutzamt, Immissionsschutz
Herr Roselt und Dr. Hesse, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH

Wesentliche Festlegungen:

- Maßnahmen zur Minimierung der Geruchsfreisetzung:
 - Jeweils nur geringe Flächen der Altablagerung freilegen (jeweils soviel, wie unmittelbar abtransportiert werden kann)
 - Planen für temporäre Abdeckungen vorhalten
 - Vorherige Auskoffnung des Nordteils der Altablagerung B (V.: Autobahnamt) nutzen für Beobachtungen / Plananpassungen
- Richtlinien Arbeitsschutz einhalten
- Information Öffentlichkeit
- Frau Stötzner hält zusätzlich Rücksprache bei der Fachbehörde TLUG

[41] **Erörterungstermin: Stadtplanungsamt Jena , 18.6.2003**

Beratungsinhalt: B-Plan, Grundstücke

Teilnehmer: Frau Ecke, Stadtplanungsamt Jena
Herr Roselt, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH

Wesentliche Festlegungen:

- Baustelleneinrichtung, Beginn der Aushubarbeiten von SW-Ecke aus wird durch Stadtplanungsamt begrüßt
- Übergabe B-Plan durch Stadt
- Stadtplanungsamt hat keine Einwände zum bisherigen Planungsstand
- Stadtplanungsamt empfiehlt Konsultation JEN A4 (Herr Elspaß)

[42] **Erörterungstermin: Stadtplanungsamt Jena und Umwelt- und Naturschutzamt Jena, Naturschutz, 18.6.2003**

Beratungsinhalt: Naturschutz

Teilnehmer: Herr Ecke, Umwelt- und Naturschutzamt Jena, Naturschutz
Frau Ecke, Stadtplanungsamt Jena
Herr Roselt, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH

Wesentliche Festlegungen:

- Fällgenehmigung wird erteilt
- Bedingung: Baumfällung (Kirschplantage) in den Wintermonaten (wg. Vogelbrut im Frühjahr)
- Planung schließt mit Grasansaat ab
- Ersatzmaßnahmen erfolgen über andere Fläche
- Ein Grünordnungsplan ist erforderlich

[43] **Erörterungstermin: Stadtplanungsamt Jena und Bauordnungsamt, 18.6.2003**

Beratungsinhalt: Baurecht
Teilnehmer: Frau Zimmermann, Bauordnungsamt Jena
Frau Ecke, Stadtplanungsamt Jena
Herr Roselt, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH

Wesentliche Festlegungen:

- Erläuterungen des Vorhabens durch Herrn Roselt, insbesondere Baustelleneinrichtung, Logistik
- Bauordnungsamt sieht keine Einwände gegen Aufgrabungsgenehmigung

[44] **Erörterungstermin: Amt für Arbeitsschutz Gera, 24.6.2003**

Ort: Vor Ort (Altablagerung) und im Hause JENA-GEOS
Beratungsinhalt: Arbeitsschutz
Teilnehmer: Herr Jünger, Amt für Arbeitsschutz Gera
Herr Roselt, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH
Herr Seifert und Frau Aust (beide zeitweilig), JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH

Wesentliche Inhalte und Festlegungen:

- Erläuterungen des Vorhabens durch Herrn Roselt vor Ort, insbesondere in Hinsicht auf Arbeits- und Immissionsschutz
- Grundlage für den Arbeitsschutz bildet der ‚Arbeits-, Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan‘ im Anhang des Sanierungsplanes, den die Behörde als ‚sehr gut‘ befindet.
- Präzisierungen bzgl. der speziellen Anforderungen an den Arbeitsschutz werden zu folgenden Punkten im Planungsdokument niedergelegt:
 - Formelle Dinge (Betriebsanweisung, Baustellenordnung, Anzeigepflichten, Bestellung SiGeKo)
 - Sicherung der Baustelle, auch insbesondere im Hinblick darauf, dass die Grube möglicherweise längere Zeit bis zur Verfüllung offen stehen bleibt (Bauzaun bzw. ggf. feste Umzäunung)
 - Vorhalten Sozialeinrichtungen (Wasch-Unkleide, Toilettenbereich, Aufenthaltsbereich)
 - Baufahrzeuge (Bagger, Radlader) mit Überdruckkabinen
 - Vorherige Auskoffierung des Nordteils der Altablagerung B (V.: Autobahnamt) nutzen für Beobachtungen / Plananpassungen
 - Messtechnische Überwachungen mit Gasmaus (BTEX, LHKW), ggf. im Ergebnis Atemschutzgeräte tragen
 - Permanentmessung Alarmanlage
- Vorherige Auskoffierung des Nordteils der Altablagerung B (V.: Autobahnamt) nutzen für Beobachtungen / Plananpassungen bzgl. Arbeitsschutz

[45] **telefonische Rücksprache: Stadtverwaltung Jena, Straßenverkehrsbehörde, 24.6.2003**

Gesprächsinhalt: Transport zur Deponie Großlöbichau
Teilnehmer: Herr Rausch, Straßenverkehrsbehörde Jena
Herr Roselt, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH

Wesentliche Inhalte und Festlegungen:

- Erläuterungen des Vorhabens durch Herrn Roselt, insbesondere im Hinblick auf Fahrtroute und Transportmengen
- Herr Rausch moniert eine Fahrtroute durch die OL Ilmnitz (Straßenzustand, Enge...)
- Herr Rausch präferiert folgende Fahrtroute: Stadtrodaer Straße – Neue Schenke (L 1077) – bis kurz vor OL Gernewitz – L 2023

Richtung Schlöben – L 1075 Schöngleina – Zinna / Lucka nach
Rodigast – B7 bis Großlöbichau

- Herr Rausch empfiehlt Kontaktaufnahme mit dem
Straßenverkehrsamt Saale-Holzland-Kreis, Frau Bieschke,
dahingehend, ob im vorgesehenen Zeitraum Restriktionen seitens
des SHK zu erwarten wären (Anfrage per Fax am selben Tag)

[46] **Erörterungstermin: Staatliches Umweltamt Gera, 25.6.2003**

Beratungsinhalt: Stand der Sanierungsplanung, noch offene Probleme

Teilnehmer: Herr Rauner, SUA Gera
Frau Maenz, Stadtverwaltung Jena, Umwelt- und Naturschutzamt
Herr Roselt, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH

Wesentliche Inhalte und Festlegungen:

- Vorstellung des aktuellen Standes der Sanierungsplanung
- Schnittstellen zum Verantwortungsbereich des Autobahnamtes
(hierzu ist in den kommenden Wochen eine weiteres
Abstimmungsgespräch dringend erforderlich)
- Noch zu klärende Fragen im Rahmen der Sanierungsplanung:
 - Frage der Entsorgung möglicherweise kontaminierter Wässer
aus der Bauwasserhaltung: Recherche bei Kläranlage Maua
(Einleitbedingungen in Schmutzwasserkanal) bzw. Entsorgung
des Wassers auf Nachweis durch den AN
 - Stellung des Straßenverkehrsamtes Saale-Holzland-Kreis zur
vorgesehenen Fahrtroute nach Großlöbichau
 - Festlegung der Qualitätssicherung der Sanierungsarbeiten
Bodenaushub mittels Sohlbeprobung (10 Proben), Analytik der
Proben im Eluat für die Parameter MKW, PAK, Phenolindex,
BETX
 - Das SUA Gera präferiert auch den Wiedereinbau der
unbelasteten Deckschicht vor einem Transport nach
Erdmannsdorf
 - Aussagen zum lfd. Grundwassermonitoring spezifizieren,
Fortführung bis 2005, danach Entscheid über Reduzierung

**ANHANG I: Arbeits-, Sicherheits- und
Gesundheitsschutzplan für die
Arbeiten im Bereich der
Altablagerungen A + B im
Teilabschnitt Jena / Lobeda West
im Zuge des sechsstreifigen
Ausbaues der BAB 4 Eisenach –
Görlitz'. –**

**JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH,
Jena 2.12.2002**



JENA - GEOS - Ingenieurbüro GmbH

Saalbahnhofstraße 25c

07743 Jena

Tel.: 03641 / 4535 0

Fax: 03641 / 442806

E-Mail-Adr.: info@jena-geos.de

Arbeits-, Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan

**für die Arbeiten im Bereich der Altablagerungen A + B
im Teilabschnitt Jena / Lobeda West
im Zuge des sechsstreifigen Ausbaus
der BAB 4 Eisenach – Görlitz**

Auftraggeber : Autobahnamt Thüringen
Hallesche Straße 15
99085 Erfurt

Bearbeiter : Dipl.-Geologe R. Seifert
Dipl.-Geologe FH H.-J. Kurzbach

Jena, den 02.12.2002

Inhaltsverzeichnis

1. Wichtige Definitionen und Begriffsbestimmungen	4
2. Allgemeine Daten	6
2.1. Bezeichnung des kontaminierten Bereiches / der Altlast	6
2.2. Auftraggeber	6
2.3. Behörden, Dienststellen, Weisungsbefugnisse.....	6
2.4. Anlass der Arbeiten	7
2.5. Betroffener Personenkreis.....	7
2.6. Gültigkeitsdauer (zeit- bzw. gewerkebezogen)	7
3. Standortbeschreibung	8
3.1. Lage des kontaminierten Bereiches / der Altlast.....	8
3.2. Bisherige Erkundungen und Sanierungsuntersuchungen	8
3.3. Nutzungsgeschichte des Standortes	8
3.4. Geologisch-hydrogeologische Situation des Kontaminationsbereiches	9
3.5. Gefährdungsbeschreibung	9
3.6. Gefahrstoffe und biologische Gefährdung	10
3.6.1. Gefahrstoffpotential	10
3.6.2. Toxikologische Bewertung.....	10
3.6.2.1. Metalle und Halbmetalle	10
3.6.2.2. MKW - Mineralölkohlenwasserstoffe (Benzin, Diesel, Kerosin, Heizöl)	11
3.6.2.3. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).....	11
3.6.2.4. BTEX - Aromaten (aromatische Kohlenwasserstoffe).....	12
3.6.2.5. LHKW / CKW (leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe)	12
3.6.3. Besonders kritische Gefahrstoffe.....	13
3.6.4. Relevante biologische Agenzien.....	13
4. Sanierungsverfahren	14
4.1. Zeitlicher Ablauf.....	14
4.2. Allgemeine Beschreibung der Verfahrensschritte und Arbeitsweisen	14
5. Arbeits- und Gesundheitsschutz	16
5.1. Spezielle Baustelleneinrichtung und technische Schutzmaßnahmen.....	16
5.2. Organisatorische Schutzmaßnahmen.....	16
5.2.1. Einteilung in Schutzzonen.....	16
5.2.2. Schutzmaßnahmen entsprechend der Schutzzonen - Einteilung	17
5.2.3. Allgemeine Verhaltensregeln.....	17
5.2.4. Besondere Verhaltensregeln für den Gefahrfall.....	17
5.2.5. Benutzung der Dekontaminationseinrichtungen und -anlagen.....	18
5.2.6. Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung	18
5.3. Technische Schutzmaßnahmen	19
5.3.1. Anforderungen an Maschinen, Fahrzeuge und Geräte	19
5.3.2. Anforderungen an Bewetterungsmaßnahmen	19
5.3.3. Einsatzgrenzwerte für Gefahrstoffe in der Atemluft	19

5.4.	Persönliche Schutzausrüstungen	20
5.4.1.	Unabhängig von der Schutzzonen - Einteilung erforderl. Grundausrüstungen..	20
5.4.2.	Entsprechend der Schutzzonen - Einteilung erforderliche besondere persönliche Schutzausrüstungen	20
5.4.3.	Unterweisungen / Übungen	20
5.5.	Begleitendes Gefahrstoff – Messprogramm	20
5.5.1.	Hinsichtlich des Gesundheitsschutzes durchzuführende Messungen	20
5.5.2.	Kontinuierlich durchzuführende Überwachungsmessungen.....	20
5.5.3.	Durchzuführende Kontroll- u. Kalibriermessungen.....	20
5.5.4.	Außerplanmäßige Kontrollmessungen.....	20
6.	Handhabung und Entsorgung kontaminierter Schutzausrüstung und anderer kontaminierter Gegenstände	21
7.	Dokumentation, Nachweise.....	21
7.1.	Vom Koordinator vorzunehmende Dokumentationen	21
7.2.	Vom Auftragnehmer vorzunehmende Dokumentationen bzw. vorzulegende Nachweise	21

Anlagen :

- 1 Lageplan M 1 : 1.000
- 2 Checkliste für Arbeiten in kontaminierten Bereichen

1. Wichtige Definitionen und Begriffsbestimmungen

- (1) **Gefahrstoffe** sind die in § 19 Abs. 2 des Chemikaliengesetzes bezeichneten Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse.
- (2) **Umgang** ist das Herstellen, Gewinnen oder Verwenden im Sinne des § 3 Nr. 10 des Chemikaliengesetzes. (Verwenden: Gebrauchen, Verbrauchen, Lagern, Aufbewahren, Be- und Verarbeiten, Abfüllen, Umfüllen, Mischen, Entfernen, Vernichten und innerbetriebliches Befördern)
- (3) **Lagern** ist das Aufbewahren zur späteren Verwendung sowie zur Abgabe an andere. Es schließt die Bereitstellung zur Beförderung ein, wenn diese nicht binnen 24 Stunden nach ihrem Beginn oder am darauffolgenden Werktag erfolgt. Ist dieser Werktag ein Sonnabend, so endet die Frist mit Ablauf des nächsten Werktages.
- (4) **Arbeitgeber** ist, wer Arbeitnehmer beschäftigt, einschließlich der zu ihrer Berufsbildung Beschäftigten. Dem Arbeitgeber steht gleich, wer in sonstiger Weise selbständig tätig wird, sowie der Auftraggeber und Zwischenmeister im Sinne des Heimarbeiter Gesetzes. Dem Arbeitnehmer stehen andere Beschäftigte, insbesondere Beamte und in Heimarbeit Beschäftigte sowie Schüler und Studenten gleich.
- (5) **Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK)** ist die Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, bei der im allgemeinen die Gesundheit der Arbeitnehmer nicht beeinträchtigt wird.
- (6) **Technische Richtkonzentration (TRK)** ist die Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, die nach dem Stand der Technik erreicht werden kann.
- (7) **Auslöseschwelle** ist die Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz oder im Sinne des Absatz 6 im Körper, bei deren Überschreitung zusätzliche Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit erforderlich sind. Der Überschreitung der Auslöseschwelle steht es gleich, wenn Verfahren angewendet werden, bei denen Maßnahmen nach Satz 1 erforderlich sind oder wenn ein unmittelbarer Hautkontakt besteht.
- (8) **Stand der Technik** im Sinne dieser Verordnung ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, die die praktische Eignung einer Maßnahme zum Schutz der Gesundheit der Beschäftigten gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere vergleichsweise Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg in der Praxis erprobt worden sind. Gleiches gilt für die Arbeitsmedizin und Hygiene.
- (9) **explosionsgefährlich** sind Stoffe und Zubereitungen, die in festem, flüssigem pastösem oder gelatinösem Zustand auch ohne Beteiligung von Luftsauerstoff exotherm und unter schneller Entwicklung von Gasen reagieren können und unter festgelegten Prüfbedingungen schnell deflagrieren oder beim Erhitzen unter teilweisem Einschluss explodieren.
- (10) **brandfördernd** sind Stoffe und Zubereitungen, die bei Berührung mit brennbaren Stoffen, überwiegend durch Sauerstoffzugabe, die Brandgefahr und Heftigkeit eines Brandes beträchtlich erhöhen können, auch wenn sie nicht brennbar sind
- (11) **entzündlich** sind Stoffe und Zubereitungen, die in flüssigem Zustand einen niedrigen Flammpunkt haben

- (12) **leichtentzündlich** sind Stoffe und Zubereitungen, die sich bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft ohne Energiezufuhr erhitzen und schließlich entzünden können, in festem Zustand durch kurzzeitige Einwirkung einer Zündquelle leicht entzündet werden können und nach deren Entfernen in gefährlicher Weise weiter brennen oder weiter glimmen, in flüssigem Zustand einen sehr niedrigen Flammpunkt haben oder bei Berührung mit Wasser oder mit feuchter Luft hochentzündliche Gase in gefährlicher Menge entwickeln.
- (13) **gesundheitsschädlich** sind Stoffe und Zubereitungen, die beim Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut zum Tode führen oder akute oder chronische Gesundheitsschäden verursachen können
- (14) **giftig** sind Stoffe und Zubereitungen, die **in geringer Menge** beim Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut zum Tode führen oder akute oder chronische Gesundheitsschäden verursachen können
- (15) **sehr giftig** sind Stoffe und Zubereitungen, die **in sehr geringer Menge** beim Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut zum Tode führen oder akute oder chronische Gesundheitsschäden verursachen können
- (16) **ätzend** sind Stoffe u. Zubereitungen, die lebende Gewebe bei Berührung zerstören können.
- (17) **reizend** sind Stoffe u. Zubereitungen, - ohne ätzend zu sein- bei kurzzeitigem, langer dauerndem oder wiederholtem Kontakt mit der Haut oder Schleimhaut eine Entzündung hervorrufen können.
- (18) **sensibilisierend** sind Stoffe und Zubereitungen, die beim Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut Überempfindlichkeitsreaktionen hervorrufen können, so dass bei künftiger Exposition charakteristische Störungen auftreten.
- (19) **fortpflanzungsgefährdend** sind Stoffe und Zubereitungen, die beim Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut nicht vererbare Schäden der Nachkommenschaft hervorrufen oder deren Häufigkeit erhöhen oder eine Beeinträchtigung der männlichen oder weiblichen Fortpflanzungsfunktionen oder -fähigkeit zur Folge haben können.
- (20) **erbgutverändernd** sind Stoffe und Zubereitungen, die beim Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut vererbare genetische Schaden zur Folge haben oder deren Häufigkeit erhöhen können.
- (21) **krebserzeugend** sind Stoffe und Zubereitungen, die beim Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut Krebs erregen oder die Krebshäufigkeit erhöhen können.
- (22) **umweltgefährlich** sind Stoffe und Zubereitungen, die selbst, oder ihre Umwandlungsprodukte geeignet sind, die Beschaffenheit des Naturhaushalts von Wasser, Boden oder Luft, Klima, Tieren Pflanzen oder Mikroorganismen derart zu verändern, dass dadurch sofort oder später Gefahren für die Umwelt herbeigeführt werden können.

2. Allgemeine Daten

2.1. Bezeichnung des kontaminierten Bereiches / der Altlast

Mit Altablagerungen verfüllte Kiesgruben südlich der A4 Jena / Lobeda, zwischen den Stationen 1 + 930 – 2 + 070 (Fläche A) und 2 + 210 – 2 + 300 (Fläche B).

2.2. Auftraggeber

Autobahnamt Thüringen
Hallesche Straße 15
99085 Erfurt

2.3. Behörden, Dienststellen, Weisungsbefugnisse

Autobahnamt Thüringen
Hallesche Straße 15
99085 Erfurt

Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator
JENA - GEOS Ingenieurbüro GmbH
Saalbahnhofstraße 25c, 07743 Jena
Herr Kurzbach
Tel: 03641/4535-15, Fax : 03641/442806

Amt für Arbeitsschutz Gera
07548 Gera, Vollersdorfer Str. 45
Tel: 0365/8211 - 0

Tiefbau Berufsgenossenschaft
Technischer Aufsichtsdienst
Dipl. - Ing. Günter Eisenbrandt
Technischer Aufsichtsbeamter
99427 Weimar, Industriestraße 1
Tel: 03643/421882 Fax: 03643/421878

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin
Dr. Med. Scheidt
Ärztin für Arbeitsmedizin
07743 Jena, Jahnstraße 3
Tel: 03641/933693, Fax: /933031

Staatliches Umweltamt Gera
07548 Gera, Hermann – Drechsler – Str. 1
Tel: 0365/8275 - 0

Weisungsbefugnisse entsprechend

- den Richtlinien nach BGR 128 (ZH 1/183),
- Unfallverhütungsvorschrift Bauarbeiten (VBG 37) in der Fassung vom 1. Januar 1997,
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung - BaustellV) v. 10. Juni 1998,
- TRGS 524 - Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen, Ausgabe: März 1998,
- TRGS 555 - Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 GefStoffV, Ausgabe Dezember 1997,

2.4. Anlass der Arbeiten

Im Rahmen des sechsstreifigen Ausbaues der A4 tangiert die südliche Verbreiterung im Bereich Jena - Lobeda zwei mit Erdaushub, Bauschutt und industriellen Abfällen verfüllte ehemalige Kiesgruben.

In der 1995 durchgeführten Detailerkundung wurden in den Altablagerungen z. T. erhebliche Schadstoffbelastungen im Feststoff, im Wesentlichen nicht eluierbare Schwermetallverbindungen und Mineralölkohlenwasserstoffe sowie PAK, nachgewiesen.

Weitere deutliche Kontaminationen im Grundwasserabstrom der Altablagerung A, insbesondere durch LHKW und Benzen verursacht, wurden in einer 2001 erfolgten hydrogeologischen Erkundung festgestellt.

Der während der Bauarbeiten anfallende Bodenaushub aus den Ablagerungen A und B ist zu separieren und einer Entsorgung bzw. einem Wiedereinbau zuzuführen.

2.5. Betroffener Personenkreis

Arbeitnehmer, einschließlich Leitungs- und Aufsichtspersonal der die Maßnahme ausführenden Firmen.

2.6. Gültigkeitsdauer (zeit- bzw. gewerkebezogen)

voraussichtlicher Beginn der Arbeiten: 04/2004,

voraussichtliche Dauer der Separierungsarbeiten einschließlich der Entsorgung der nicht mehr einbaufähigen Materialien: ca. 0,5 Jahre

Dauer der Maßnahme insgesamt: ca. 5 Jahre

3. Standortbeschreibung

3.1. Lage des kontaminierten Bereiches / der Altlast

Das Baugebiet erstreckt sich in Lobeda-West am südlichen Stadtrand von Jena auf beiden Seiten der BAB A 4 Eisenach – Görlitz. Die in ehemaligen Kiesgruben verkippten Altablagerungen A, B befinden sich unmittelbar südlich der bestehenden Autobahntrasse. Unmittelbar nördlich der Autobahn schließt sich das Wohngebiet Lobeda-West an; das Gelände südlich der Autobahn wird zur Zeit größtenteils nicht genutzt und von Gras- bzw. Unland eingenommen. Perspektivisch ist zumindest für den östlichen Teil eine Nutzung als Gewerbegebiet vorgesehen, wie sie bereits im Süden oberhalb des Roda-Tales besteht.

Das insgesamt ebene, auf der Hochfläche oberhalb der Flusstäler von Saale und Roda gelegene Gelände ist flach nach West bis Südwest geneigt. Die Geländehöhen liegen bei 165 bis 180 mNN.

Der Standort befindet sich innerhalb der Trinkwasserschutzzone III.

Der mittlere Jahresniederschlag beträgt etwa 600 mm, die mittlere Jahrestemperatur ca. 7 - 8 °C.

3.2. Bisherige Erkundungen und Sanierungsuntersuchungen

Die bisher durchgeführten Erkundungen und Sanierungsuntersuchungen sind in nachfolgenden Berichten dokumentiert:

Datum	Verfasser	Titel
1995	IG Fuchs/Szabady	Detailerkundung der Altablagerungen südlich der BAB 4 im Bereich der AS Jena - Lobeda mit Sicherungs-, Sanierungs- und Entsorgungskonzept. Jena 1995
1995	IG Fuchs/Szabady	Ergänzung zur Detailerkundung der Altablagerungen südl. der BAB 4 im Bereich der AS Jena - Lobeda mit Aussagen zur Bebaubarkeit des Nordstreifens der Altablagerungen. Jena 1995
09/98	JENA-GEOS	BAB A4 Eisenach - Görlitz, Teilabschnitt Jena, Sechsstreifiger Ausbau, Geotechnisches Gutachten für Streckenbaumaßnahmen, 09/98
02/99	JENA-GEOS	BAB A4 Eisenach - Görlitz, Teilabschnitt Jena, Zusammenfassende Darstellung der Altlastensituation, 02/99
05/2001	JENA-GEOS	BAB A4 Eisenach - Görlitz, Teilabschnitt Jena, Sechsstreifiger Ausbau, Hydrogeologische Erkundung Altablagerungen Lobeda - West
12.2001	JENA-GEOS	BAB A4 Eisenach - Görlitz, Teilabschnitt Jena, Sechsstreifiger Ausbau, Sanierungskonzeption Altablagerungen Lobeda - West
03.2002	JENA-GEOS	Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 15, BAB A4 Eisenach - Görlitz, Teilabschnitt Jena, Altablagerungen A und B, Qualitätssicherungsplan

3.3. Nutzungsgeschichte des Standortes

Zunächst wurden die Schotter der Saale – Mittelterrasse für die Kiesgewinnung abgebaut. Anschließend wurden vermutlich bis in die 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts die Kiesgruben Bauschutt, Industrieabfällen und Erdaushub verfüllt.

3.4. Geologisch-hydrogeol. Situation des Kontaminationsbereiches

Die hydrogeologische Situation im Standortbereich wird von der stratigraphischen Einheit Mittlerer/Unterer Buntsandstein bestimmt, die im östlichen Randbereich des Thüringer Beckens den intensiv für die Trinkwassergewinnung genutzten Hauptgrundwasserleiterkomplex der Festgesteine darstellt. Die Grundwasserführung in den überwiegend sandig ausgebildeten Sedimentgesteinen ist dabei fast ausschließlich an größere und kleinere Klüfte sowie offene Schichtfugen gebunden; ein hydraulisch wirksames Porenvolumen ist praktisch nicht mehr vorhanden.

Im Mittel liegt die Durchlässigkeit des Grundwasserleiterkomplexes bei 10^{-5} - 10^{-6} m/s.

Die in die vorwiegend gut geklüfteten Sandsteinserien eingeschalteten Ton/ Schluffsteinpakete wirken bei größeren Mächtigkeiten als Grundwasserstauer, die den Hauptgrundwasserleiterkomplex in einzelne Grundwasserstockwerke mit unterschiedlichen hydraulischen und hydrochemischen Bedingungen untergliedern.

Der Grundwasserflurabstand beträgt i. M. 15,0 m und wird während der Bauarbeiten nicht angeschnitten.

3.5. Gefährdungsbeschreibung

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand sind in den Altablagerungen A und B, mit Industrieabfällen und Erdaushub verfüllte Kiesgruben, relevante Schadstoffe enthalten. Ein Schadstoffeintrag bis in das i. M. 15,0 m u GOK liegende Grundwasser ist nachgewiesen worden.

Die Schadstoffkonzentrationen, schwer eluierbare Schwermetallverbindungen, Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), aromatische Kohlenwasserstoffe (BETX), leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind hierbei weitestgehend an die mit Industrieabfällen und Auffüllmaterial verfüllten Gruben gebunden. Von diesem Schadstoffherd (Ablagerungen A und B) ausgehend erfolgt eine Migration der Schadstoffe bis in den Grundwasserleiter.

Eine erhöhte Migration der Schadstoffe, insbesondere Benzol und Benz(a)pyren, in die Bodenluft ist bei Anschnitt der Ablagerungen nicht auszuschließen.

Bei den geplanten Separierungsarbeiten ist, neben den allgemein technischen Gefahren insbesondere von toxischen Gefahren durch im Boden, Wasser und Bodenluft enthaltenen Schadstoffen auszugehen.

3.6. Gefahrstoffe und biologische Gefährdung

3.6.1. Gefahrstoffpotential

Durch chemische Analysen wurden Schadstoffe (Schwermetalle, MKW, PAK, BETX und LHKW) in den Ablagerungen und im Grundwassers nachgewiesen.

Von diesen Schadstoffen gehen eine Gefährdung insbesondere für die Schutzgüter Boden und Wasser aus, in deren Auswirkung eine biologische Gefährdung nicht auszuschließen ist.

3.6.2. Toxikologische Bewertung

3.6.2.1. Metalle und Halbmetalle

Eine Vielzahl von Metallen und Halbmetallen sowie deren Verbindungen können in konzentrierter Form aus ökotoxikologischer Sicht Schadstoffe darstellen. Metalle und Halbmetalle sind im Gegensatz zu organischen Verbindungen generell nicht abbaubar. Ihre Mobilität, Toxizität und das gesamte Umweltverhalten sind maßgeblich von ihrer Bindungsform abhängig.

Tabelle 1: Umweltverhalten ausgewählter Metalle und Halbmetalle

Element	Symbol	Säugetiertoxizität	Langzeitgefährdungspotential	krebserzeugendes Potential	Emissionspfad
Antimon	Sb	mindergiftig	4		G, W
Arsen	As	giftig, (H,P)	(3)	6	G, W pflanzenschädliche Stoffe oder für den Menschen gefährliche Rückstände in Nutzpflanzen
Beryllium	Be	sehr giftig	4	6 (i)	W
Blei	Pb	mindergiftig, (H,Z)	4, (6)		W, pf S
Cadmium	Cd	mindergiftig / giftig, (H)	4, (6)	7 i	W, pf S
Chrom	Cr	giftig, (P, H)	3	7 i	W
Kupfer	Cu	mindergiftig, (P, Z)	2		W, pf S
Nickel	Ni	(P, H)	3	6 i	w, pf S
Quecksilber	Hg	sehr giftig, (H)	4, 5i		G, W, pf S
Selen	Se	giftig	3		G, W
Thallium	Tl	sehr giftig, (H, Z)	4, (6)		W, pf S
Vanadium	V	giftig	2		W, pf S
Zink	Zn	-, (P)	1, 3i		W, pf S

Langzeitgefährdungspotential:

Die Werte entsprechen den negativen Exponenten (z.B. $3 = 10^{-3}$) der duldbaren täglichen Aufnahme pro kg Körpergewicht (in mg/kg/d) ohne krebserzeugende Wirkung; sofern für die Aufnahme mit der Atemluft andere Werte gelten, sind diese mit i (inhalativ) gekennzeichnet; d.h. je größer die Zahl, je kritischer muss die Aufnahme des Stoffes durch den Menschen beurteilt werden.

Krebserzeugendes Potential:

Die Werte entsprechen den negativen Exponenten der duldbaren täglichen Aufnahme pro kg Körpergewicht (in mg/kg/d) für ein zusätzliches Krebsrisiko von 1:100000 (Einstufung EPA).

Toxizität:

Angabe der akuten Säugetiertoxizität, H = Humantoxizität (bei erhöhter Aufnahme über die Nahrung), Z = Zootoxizität (bei erhöhter Aufnahme über Futter, P = Phytotoxizität (Wachstumsdepression)

Emissionspfad :

Gasphase (G), Wasserpfad (W), pflanzenschädliche Stoffe oder für den Menschen gefährliche Rückstände in Nutzpflanzen (pf S)

3.6.2.2. MKW - Mineralölkohlenwasserstoffe (Benzin, Diesel, Kerosin, Heizöl usw.)

Mit dem Verfahren der DEV H-53 werden Mineralöl-, Benzin-, Dieselkraftstoff-, Heizöl- und Schmierölverunreinigungen erfasst. Diese Produkte sind ein Gemisch aus Alkanen (gesättigte KW) mit einem geringeren Anteil Olefinen (ungesättigte KW). Verunreinigungen jüngerer Datums sind an einem typischen Heizöl/Dieselgeruch zu erkennen.

Die gesundheitsschädigende Wirkung äußert sich in Reizungen der Schleimhäute sowie Kopfschmerz, Schwindel, Schwäche bis hin zur Bewusstlosigkeit. Einatmen von Dämpfen führt zu Kopfschmerzen, Erregung und Benommenheit. Aspiration auch kleinster Mengen kann zu Lungenödem führen. Die lokale Einwirkung auf die Haut kann eine Entfettung der Haut sowie eine Dermatitis verursachen.

Eine weitere Gefahr bildet die Eigenschaft der KW, dass sich andere lipophile (fettlösliche) organische Verbindungen in ihnen anreichern können und somit zusätzlich eine Verschleppung von Verunreinigungen möglich ist. Die Umweltrelevanz der MKW ist weniger durch deren nur untergeordnet zu bewertende Toxizität gegeben, sondern rührt daher, dass bereits Spuren von Mineralöl im Trinkwasser erhebliche Geschmacksbeeinträchtigungen bewirken.

In Böden werden Mineralöle vor allem von der organischen Substanz gebunden. Mit steigenden Humusgehalten nimmt deshalb das Bindungsvermögen der Böden für Mineralöle zu. Bei vergleichbarer Ölkontamination nimmt aus dem gleichen Grund die Phytotoxizität ab. Während Öle geringer Viskosität relativ rasch aus dem Boden verdampfen oder ausgewaschen werden, können höher viskose Öle wie Dieselöl, Heizöl und Motorenöl mehrere Jahre im Boden festgelegt werden und starke Pflanzenschäden verursachen. Dadurch kann bei einer Ölkontamination auch ein Bodenaustausch erforderlich werden.

Mineralöle sind im Boden unter normalen natürlichen Milieubedingungen relativ leicht mikrobiologisch abbaubar. In sandigen Böden versickern sie relativ schnell, in bindigen Schichten wie Ton und Schluff breiten sie sich hingegen auch seitlich aus und versickern wesentlich langsamer. Die Grundwasseroberfläche stellt nach dem Versickern der MKW, deren Dichte kleiner 1 mg/l ist, und der residualen Sättigung des Grundwassers eine Sperrschicht dar.

Anschließend bildet sich auf der Grundwasseroberfläche eine Kohlenwasserstoffschicht aus, deren Ausbreitungsrichtung und Geschwindigkeit durch die Grundwasserfließrichtung und das Grundwassergefälle bestimmt werden.

Die Wasserlöslichkeit von Dieselöl liegt bei $S = 0,02 - 0,005 \text{ g/l}$, die von Heizöl bei $S = 0,02 - 0,005 \text{ g/l}$ (Heizöl EL), $S = 0,0012 - 0,001 \text{ g/l}$ (Heizöl S) und die von Kerosin bei $S = 0,01 - 0,005 \text{ g/l}$. Der Verteilungskoeffizient wird mit $\log P(o/w) = 4 - 6$ (n-Okta-nol/Wasser) (o/w : n-Oktanol / Wasser) angegeben.

Die Kohlenwasserstoffe Hexan, Heptan und Oktan sind als die ökologisch relevantesten Bestandteile von Vergaserkraftstoffen möglichst einzeln zu betrachten. Mineralöl als Sammelbegriff (H18) ist jedoch bei Untersuchungen als Leitparameter durchaus geeignet.

3.6.2.3. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe sind Bestandteil des Steinkohlenteers und entstehen bei der Pyrolyse (Verschmelzung) oder unvollständigen Verbrennung von organischem Material und bestehen aus drei oder mehreren kondensierten Benzolringen.

Die PAK umfassen eine Vielzahl von Einzelverbindungen, von denen ca. 40 öko- und humantoxikologisch relevant sind. Zu den stark karzinogenen und mutagenen Verbindungen zählen Benzo(a)pyren, Cibenzo(ai)pyren, Dibenzo(ai)acridin, 2-Methylcholanthren, Dibenzo(ah)pyren, Benzo(b)-fluoranthen.

Die Wasserlöslichkeit und Flüchtigkeit höhermolekularer PAK ist relativ gering (geringe Mobilität im Boden und Grundwasser), die niedermolekularer PAK (Naphthalin, Anthracen, Acenaphthen, Phenanthren) hingegen ist wesentlich höher. Die Anwesenheit von Mineralölen und Benzol kann zu einer wesentlichen Steigerung der Mobilität führen.

Entsprechend der Bestimmungsmethode [nach TwV werden 6, nach der Bestimmungsverordnung der amerikanischen Umweltbehörde - EPA 16] werden verschiedene Anzahlen von Einzelsubstanzen bestimmt.

Da die verschiedenen Stoffe erhebliche Unterschiede in ihrer Toxizität aufweisen, ist die Beurteilung der Umweltrelevanz einzelsubstanzbezogen vorzunehmen und der Summenparameter nur als Orientierungswert zu interpretieren.

3.6.2.4. BTEX - Aromaten (aromatische Kohlenwasserstoffe)

Aromatische Kohlenwasserstoffe werden in der Industrie in großen Mengen eingesetzt. BTEX steht für die leichtflüchtigen aromatischen Verbindungen **Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol** (Anreicherung in der Bodenluft - Siedepunkt zwischen 80°C Benzol und 139°C m-Xylol) .

Diese Stoffe sind im Vergleich zu Chlorverbindungen jedoch leicht biologisch abbaubar. Unter Einfluss von UV-Strahlung und OH-Radikalen werden Benzole auch in der Atmosphäre bereits innerhalb von 3 bis 14 Tagen aufgeknackt und photochemisch abgebaut (ob dabei gesundheits-schädliche Folgeprodukte entstehen, ist jedoch noch nicht erforscht). Auf Grund ihrer bedingten Wasserlöslichkeit (besonders Benzol mit 1,78 g/l, weniger Toluol 0,47 g/l und Xylol 0,17 g/l) sind sie sehr mobil und bilden eine Gefährdung für das Grundwasser.

Besonders Benzol ist ein stark verbreiteter und umweltrelevanter Schadstoff. Es ist unter anderem ein Nebenprodukt der Benzinherstellung und daher auch immer im Treibstoff mit enthalten (Luftverschmutzung). Benzol besitzt kanzerogene (krebserregende, aplastische Leukämie) und mutagene (erbgutverändernde) Eigenschaften. Bereits niedrige Konzentrationen können Schäden an Knochenmark, Leber und dem Zentralnervensystem verursachen [Dr. Frentzel-Beyme, Heidelberger Krebsforschungszentrum].

3.6.2.5. LHKW / CKW (leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe)

LHKW sind chlorierte aliphatische Kohlenwasserstoffe [Frigene (Fluorchlorkohlenwasserstoffe) und von Methan, Ethan, Ethen sowie Propen abgeleitete Stoffe] mit niedrigem Siedepunkt und damit sehr leicht flüchtig. Sie reichern sich in der Bodenluft an, die Wasserlöslichkeit ist gering, jedoch für eine umweltrelevante Grundwasserverunreinigung absolut ausreichend. Als weit verbreiteter Hauptkontaminant ist das vielfach zum Reinigen von öligen Teilen benutzte Trichlorethylen (TRI, Trichlorethen, Ethylentrichlorid) zu nennen.

Es ist eine farblose, schwerbrennbare Flüssigkeit von chloroformähnlichem Geruch. Dämpfe entzünden sich leicht und sind schwerer als Wasser (Molekularformel: C_2HCl_3 , Molekulargewicht 131,4, Geruch: Chloroform ähnlich, Geruchsschwelle: 546 mg/m³, Siedepunkt: 85,2 °C, Dichte: 1,4642 g/cm³ (4°C)) Die Löslichkeit in Wasser beträgt 1,2 g/l (20°C), d.h. es löst sich nur geringfügig. Der Stoff ist schwerer als Wasser und sinkt ab, ist aber in anderen Stoffen gut mischbar, wie z.B. mit vielen org. Lösemitteln.

Aufgrund der hohen Fettlöslichkeit können aliphatische Chlorkohlenwasserstoffe über Luft und Wasser (Niederschlag, Bewässerung) in pflanzliche und tierische Produkte gelangen. Verunreinigtes Grundwasser, welches als Trinkwasser genutzt wird, stellt den wesentlichen Expositionspfad für den Menschen dar.

Durch die Verdrängung der Bodenluft kann Trichlorethylen aus dem Boden austreten; erhöhte Schadstoffkonzentrationen in Bodennähe und speziell in Gebäuden (Keller) können die Folge sein. Trichlorethylen kann sich ferner in beträchtlichem Maße aus belastetem Brauchwasser

(spez. in Wohnungen) verflüchtigen und von Menschen inhaliert werden. Die Möglichkeit der Aufnahme durch direkten Hautkontakt mit belastetem Boden ist von geringerer Bedeutung.

Nach der Resorption verteilt sich Trichlorethylen innerhalb der Zellen im gesamten Körper. Wegen der guten Fettlöslichkeit finden sich erhöhte Trichlorethylenkonzentrationen in Fettgewebe, Gehirn und Leber. Die Metabolisierung erfolgt überwiegend (90%) in der Leber. Die zwei wichtigsten Abbauprodukte sind: Trichlorethanol ($\text{Cl}_3\text{CH}_2\text{OH}$) und Trichloressigsäure (Cl_3COOH). Resorbiertes Trichlorethylen wird zu etwa 10 % unverändert über die Lunge wieder ausgeschieden (dabei spielt es keine Rolle, wie der Schadstoff in den Menschen gelangte). Der größte Teil der Metaboliten wird über die Nieren (Urin) ausgeschieden. Kleinere Mengen (10 %) verlassen den menschlichen Körper über Sekrete und Stuhl. Einige Metaboliten werden irreversibel an Protein (Eiweiß), DNS und RNS (Erbsubstanz) gebunden. Die Halbwertszeiten von Trichlorethylen und seinen Abbauprodukten in Blut und Urin sind relativ kurz (10-15 h: Trichlorethylen, Trichlorethanol 70-100 h Trichloressigsäure).

Eine trichlorethylenspezifische Erkrankung ist nicht bekannt. Im Tierversuch ist Trichlorethylen als krebserregend eingestuft worden. Trichlorethylen wirkt beim Menschen auf das Zentralnervensystem (ehemalige Anwendung als Narkotikum), Herz, Leber und Niere. Trichlorethylen ist in biotischen und abiotischen Umweltstrukturen nahezu ubiquitär. Das Verhalten wird maßgeblich von der relativ guten Wasserlöslichkeit und Flüchtigkeit und einer im Vergleich zu halogenierten aromatischen Kohlenwasserstoffen geringen Bio- und Geoakkumulationstendenz geprägt.

3.6.3. Besonders kritische Gefahrstoffe

Schwermetalle :

- Arsen
- Kupfer
- Zink

MKW :

- H 18 bzw. H 53

BETX :

- Benzol

LHKW :

- Trichlormethan
- Tetrachlormethan
- Trichlorethylen

3.6.4. Relevante biologische Agenzien

im vorliegenden Fall keine bekannt

4. Sanierungsverfahren

4.1. Zeitlicher Ablauf

In der Bearbeitung der einzelnen Kontaminationen oder gegebenenfalls der entsprechenden Einzelgewerke gilt der vorliegende SI - GE - Plan nur für die Dauer der Baumaßnahmen, bei denen Altablagerungen der Flächen A und B angeschnitten werden und das anfallende Aushubmaterial aus diesen Bereichen zwischengelagert und entsorgt bzw. vor Ort wieder eingebaut (deponiert) wird.

4.2. Allgemeine Beschreibung der Verfahrensschritte und Arbeitsweisen

Der im Zuge des Baugrubenaushubs entstehende bis etwa 7 m tiefe Anschnitt wird bauzeitlich im Niveau der Ablagerungen mit einer Neigung von 1 : 2, darunter mit 1 : 1 abgeböscht.

Die Breite der entstehenden Böschung beträgt dementsprechend in dem durchschnittlich 4,5m mächtigen Deponiekörper ca. 9 m.

Das Aushubmaterial besteht im wesentlichen aus Industrieabfällen und Erdaushub und ist in stark wechselndem Maße mit schwer eluierbaren Mineralölkohlenwasserstoffen und Schwermetallen, untergeordnet auch PAK, LHKW und BETX verunreinigt.

Zur Volumenreduzierung wird das Aushubmaterial zunächst organoleptisch von offensichtlich kontaminierten Aushub und von Grobmüll getrennt.

Für den vorgesehenen Wiedereinbau der geringer belasteten Aushubmassen auf der unverritzten Teilfläche der Altablagerung A wurden vom Staatlichen Umweltamt Gera folgende Grenzwerte verbindlich festgelegt:

MKW	1.000 mg/kg TS
LHKW	5 mg/kg TS
BTEX	10 mg/kg TS
PAK	15 mg/kg TS
Naphthalin	5 mg/kg TS

Die Einbaufähigkeit des für den Wiedereinbau vorgesehenen Substrates wird mit Hilfe von Deklarationsanalysen belegt. Nach Vorgabe des SUA Gera ist dabei ein Beprobungszyklus von je einer Mischprobe a 250 m³ vorgegeben. Durch die örtliche Bauleitung wird eine Vorsortierung des Materials im Hinblick auf den Kontaminationsgrad getroffen. Für organoleptisch als unbelastet eingestuftes Material sind größere Beprobungschargen von 500 bis 1000 m³ vorgesehen.

Das durch die Deklaration als wiedereinbaufähig eingestufte Material wird auf der nicht durch die Baugrube beanspruchten Restfläche der Altablagerung A deponiert. Nach Abschluss des Einbaus, der auch die weniger belasteten Aushubmassen aus der Altablagerung B beinhaltet, wird die gesamte Fläche der Altablagerung mit einer Oberflächenabdichtung, bestehend aus

- 0,3 m Ausgleichsschicht
- Bentonitmattenabdichtung
- Drainagematte
- ≥ 1,0 m Rekultivierungsschicht (Unter- und Oberboden) gesichert.

Das durch die Deklaration als nicht einbaufähig ausgewiesene Material wird bis zur Entsorgung auf einer Teilfläche der Altablagerung B (s. Anlage 1) zusammengeführt und bereitgestellt. Auf dieser Fläche wird zuvor, nach Abtrag des Oberbodens, ein Geotextil als Trennhilfe aufgebracht.

Um Auswaschungen oder Ausspülungen von kontaminiertem Material oder Schadstoffen zu verhindern, werden die zwischengelagerten Massen bis zur Entsorgung mit einer Folienabdeckung vor eindringenden Niederschlagswässern geschützt.

Zur Festlegung des Entsorgungsweges werden für das nicht einbaufähige Material vollständige Deklarationsanalysen gem. den TR der LAGA – Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen/Reststoffen, Teil II Boden und TASI durchgeführt. Zu diesem Zweck werden die separierten Einzelchargen zu Sammelchargen von jeweils 1000 m³ zusammengeführt.

Die teils kontaminierten Aushubmassen aus der Teilfläche B werden je nach Belastung mit auf der Restfläche der Altablagerung A zwischengelagert, wobei die gleichen Grenzwerte und Beprobungsvorgaben wie für die Aushubmassen der Teilfläche A gelten (s. a. Schutzzoneneinteilung Punkt 5.2).

Insgesamt werden mit ca. 5.200 m³ zu entsorgendem Material und ca. 20.000 m³ gering kontaminiertem, wieder einbaufähigen Material gerechnet. Diese Massenbilanz wurde unter Zugrundelegung des vom SUA Gera vorgegebenen Einbaugrenzwert von 1000 mg/kg für den Hauptschadstoff MKW erarbeitet.

Diese Masseangaben sind auf Grund unsicherer Ausgangsdaten ermittelt worden und können sich nach Vorlage der Deklarationsergebnisse deutlich verschieben.

Bei Anschnitt der Altablagerungen werden den Baugruben temporär und in geringem Maße Sickerwässer zusitzen. Aufgrund der zu erwartenden Schadstofffracht sind diese Wässer zu fassen, zu deklarieren und ggf. zu entsorgen.

5. Arbeits- und Gesundheitsschutz

5.1. Spezielle Baustelleneinrichtung und techn. Schutzmaßnahmen

1	Ortsfeste Schutzzäune	nein
2	Versetzbare Schutzzäune	ggf.
3	Eingangskontrolle	nein
4	Schilder, Warntafeln	ja
5	Bauleitung	ja
6	Labor, Raum für Messgeräte	nein
7	Schwarz-Weiß-Anlage	nein
8	Lagerräume für persönliche Schutzausrüstung	ja
9	Wäschewasch- und Trockenraum	nein
10	Sanitätsraum, Erste-Hilfe-Material	ja
11	Wetterstation	nein
12	Materialcontainer (weiß)	nein
13	Materialcontainer (schwarz)	nein
14	Brandschutz- und Löscheinrichtungen	ja
15	Behälter für kontaminierte Kleidung und Atemfilter	ja
16	Behälter für kontaminiertes Abwasser	nein
17	Stiefelwaschanlage	ja
18	Reinigungsanlage für Vollschutzanzüge	nein
19	Reifenwaschanlage, Dekontaminationsbad	nein
20	Fahrzeugwaschanlage - Luftfilterwechsel	nein
21	Waschplatz für Arbeitsgeräte	nein
22	Bewetterungsanlagen	nein
23	Übergabestation	nein
24	Einhausungen, Überdachungen, Abdeckungen	ja

5.2. Organisatorische Schutzmaßnahmen (siehe auch Betriebsanweisung)

- Bestellung eines Si-Ge Koordinators : erforderlich
- vorgesehene Rettungsausrüstung : Dräger - Masken halb u. voll mit Filtertyp A2 bis P3a
- Ausschluss von Alleinarbeit: nicht vorgesehen
- Betriebsanweisung / Arbeitsplan: wird erstellt
- zuständiges GAA : Gera (s. 1.3)

5.2.1. Einteilung in Schutzzonen

Der Bereich der Altablagerungen und des Zwischenlagers für den kontaminierten Bodenaushub wird insgesamt als Schwarzbereich eingestuft. Auf Grund der zu erwartenden unterschiedlichen Gefahrenpotentiale wird der Schwarzbereich nochmals in eine Schwarzzone I (zu erwartendes höheres Gefahrenpotential) und eine Schwarzzone II (zu erwartendes niedrigeres Gefahrenpotential) unterteilt.

Für die Dauer der Bauarbeiten wird der Bereich der Altablagerungen (bestehende Depone/Ablagerung) auf Grund von nicht auszuschließenden Ausgasungen während des Anschnittes und der Bodenabtragung als **Schwarzzone I** eingeteilt.

Der Bereich des Zwischenlagers wird auf Grund der vorhandenen Bodenbelastung als **Schwarzzone II** eingeteilt.

Für den Arbeitsbereich außerhalb der Schwarzzone I und II ist auf Grund der hier nicht zu erwartenden Bodenbelastungen (Kontaminationen) keine Schutzzoneneinteilung erforderlich.

5.2.2. Schutzmaßnahmen entsprechend der Schutzzonen - Einteilung

Schwarzzone I:

- stichprobenartige Gasmessungen durch Dräger direkt Anzeigeröhrchen (Benzol) während der Aushubarbeiten in den Altablagerungen
 - Vorhalten von Atemschutzausrüstung und Filtern A2 - P3 und Einsatz bei Überschreitung der MAK - Werte

Schwarzzone II:

Für den Bereich des Zwischenlagers sind keine gesonderten Schutzmaßnahmen erforderlich.

5.2.3. Allgemeine Verhaltensregeln

- Essen, Trinken, Rauchen sind im gesamten Arbeitsbereich verboten.
- Der Schwarzbereich ist durch Warnband zu kennzeichnen (Absperrung ist nicht erforderlich)
- Für Pausen außerhalb der Schwarzzonen (Altablagerungen/Zwischenlager) ist ein separater Aufenthaltsraum zu schaffen.
- Alleinarbeit ist (über die Gesamtzeit des Arbeitstages im Schwarzbereich) nicht zulässig.

5.2.4. Besondere Verhaltensregeln für den Gefahrfall

- Warnung sämtlicher im Bereich der Schwarzzonen I und II befindlichen Arbeitskräfte bei auftretenden Gefahren
- Vermeidung von Hautkontakt mit kontaminierten Materialien
- Vorgehen und Meldungen bei entsprechenden Ereignissen entsprechend Störfallplan / Rettungsplan / Brandschutzanordnung und Alarmplan

Grundsätze zur Ersten Hilfe VBG 109 "Erste Hilfe" nach ZH 1/175 "Merkblatt für die Erste Hilfe bei Einwirken gefährlicher chemische Stoffe"

• **Absprachen:**

vor Beginn der Baumaßnahme mit:

- Rettungsleitstelle
- Feuerwehr
- zuständigem arbeitsmedizinischen Dienst (ggf. Bereitstellung von spezifischen Antidoten und Unterweisung zum Umgang damit)

• **Information:**

Angabe von folgenden Telefonnummern am Apparat:

- Rettungsleitstelle
- AMD
- Hubschrauber-Rettung
- Feuerwehr
- Krankenhaus
- Polizei

Telefonverbindung (Amtsleitung) muss in unmittelbarer Nahe der Arbeitsstelle, oder per Handy oder Funkgerät, personengebunden sofort möglich sein.

• **Rettungswege:**

- passierbar halten
- ausschildern, ggf. Posten zur Einweisung abstellen

• **Ausrüstung:**

5.3. Technische Schutzmaßnahmen

5.3.1. Anforderungen an Maschinen, Fahrzeuge und Geräte

- keine

5.3.2. Anforderungen an Bewetterungsmaßnahmen

- keine

5.3.3. Einsatzgrenzwerte für Gefahrstoffe in der Atemluft

Der Einsatz von Atemschutzgeräten wird zwingend erforderlich, wenn die Gefahrstoffkonzentrationen 10 % der folgenden MAK Werte erreichen.

Gefahrstoff	Grenzwert (MAK, TRK)	
	mg/m ³	ppm
PAK		
Benzo(a)pyren	0,002	-
Naphtalin	50	-
BTEX - Aromaten		
Benzol	3,2	1
Toluol	190	50
Xylol	440	100
Ethylbenzol	440	100

Es ist zu beachten, dass die angegebenen Grenzwerte nur für reine Stoffe gelten. Von einer sicheren Einhaltung kann ausgegangen werden, wenn 1/10 des Wertes nicht überschritten wird, d.h. überschreitet die Schadstoffkonzentration 1/10 des Grenzwertes, sind zusätzliche Maßnahmen zum Arbeitnehmerschutz (Atemschutz) erforderlich.

5.4. Persönliche Schutzausrüstungen

5.4.1. Unabhängig von der Schutzzonen - Einteilung erforderlicher Grundausrüstungen

- Arbeitsschutzkleidung
- Einwegschutzanzügen
(wöchentlicher Wechsel oder, wenn erforderlich, entsprechend des Verschmutzungsgrades)
- Kopfschutz
- Handschutz
- Stiefelreinigung

5.4.2. Entsprechend der Schutzzonen - Einteilung erforderlicher besonderer persönlicher Schutzausrüstungen

- Vorhalten von Atemschutzausrüstung und Filtern A2 - P3 (organische Gase und Dämpfe, Stäube)
- Filterstandzeiten, Wartung der Geräte, Tragzeitbegrenzung nach ZH 1/701 beachten
- Schutzanzüge
 - * Vorschrift zum Wechseln / Entsorgen (Einweganzüge)
 - * Vorschrift zum Ablegen / Reinigen (Mehrweganzüge)

5.4.3. Unterweisungen / Übungen

- einmal zu Beginn der Arbeiten allgemeine Belehrung über Arbeiten in kontaminierten Bereichen
- monatliche Belehrung bezüglich des Verhaltens auf der Baustelle und hinsichtlich der von der Kontamination ausgehenden Gefahren

5.5. Begleitendes Gefahrstoff – Messprogramm

Zur Überwachung der Arbeitsplatzbedingungen sind folgende Messungen durchzuführen:

- stichprobenartige Gasmessungen durch Dräger direkt Anzeigeröhrchen während der Aushubarbeiten
- permanente Gasmessungen durch Dräger direkt Anzeigeröhrchen während der Aushubarbeiten bei Ausgasungsverdacht und Geruchsanzeige
- Einsatz von Atemschutzausrüstung und Filtern A2 - P3 entspr. Notwendigkeit (s. 5.3.3).

5.5.1. Hinsichtlich des Gesundheitsschutzes durchzuführende Messungen

- während der Aushubarbeiten bei Ausgasungsverdacht, im Stundenintervall, mit Dräger direkt Anzeigeröhrchen über den gesamten Arbeitstag laufende Messungen

5.5.2. Kontinuierlich durchzuführende Überwachungsmessungen

- analog 5.5.1

5.5.3. Durchzuführende Kontroll- u. Kalibriermessungen

- keine

5.5.4. Außerplanmäßige Kontrollmessungen

- Bei Anzeichen von nicht nachvollziehbaren Gesundheitsproblemen bei Arbeitskräften vor Ort sind zwingend außerplanmäßige Kontrollmessungen erforderlich.

6. Handhabung und Entsorgung kontaminierter Schutzausrüstung und anderer kontaminierter Gegenstände

- getrennte Sammlung der Einweganzüge vor Ort (Container) und gemeinsame Entsorgung über Spezialfirma
- verunreinigte Ausrüstung und Gerätschaften sind vor Ort durch Hochdruckstrahl abzureinigen

7. Dokumentation, Nachweise

7.1. Vom Koordinator vorzunehmende Dokumentationen

- Protokolle von Befahrungen und Prüfungen
- Zusammenstellung einer komplette Mappe der erforderlichen Unterlagen

7.2. Vom Auftragnehmer vorzunehmende Dokumentationen bzw. vorzulegende Nachweise

1. Bautagebuch
2. Kopie der Meldung an die zuständige BG
3. Kopie der Meldung an den Personalrat (hier nicht erforderlich)
4. Kopie des Sachkundenachweises des Aufsichtsführenden und dessen Stellvertreters
5. Bestellung des Beauftragten für biologische Sicherheit (hier nicht erforderlich)
6. Kopie der Bestellung des Koordinators
7. Kopien der Tauglichkeitsbestätigungen aller an den Arbeiten Beteiligten
8. Arbeitsplan / Arbeits- und Sicherheitsplan (JENA-GEOS)
9. Betriebsanweisung in der Sprache der Exponierten (nur deutsch)
10. Störfallplan / Rettungsplan / Brandschutzanordnung / Alarmplan
11. Genehmigung zur Belegung Öffentlichen Verkehrsraumes (hier nicht erforderlich)
12. Prüfzeugnisse des BIA für Filter / Einsatzprotokoll für Filter Fahrerkabine (hier z.Z. nicht erforderlich)
13. Transportgenehmigung bei Selbsttransport (hier nicht erforderlich)
14. Entsorgungsnachweise (werden nach Deklaration des Aushubs gestellt)
15. Messplan
16. Nachweise von Belehrungen
17. Nachweise von externen Prüfungen durch unabhängige Prüforgane (BG, GAA, u.a.)

Jena, den 02.12.2002

H.-J. Kurzbach
Si-Ge Koordinator

G. Wiesner
Projektleiter

Anlage 2

Checkliste für Arbeiten in kontaminierten Bereichen

Vor Beginn jeder Baumaßnahme sollte geprüft werden, ob die genannten Punkte für die Baustelle zutreffen und wenn ja, ob die genannten Maßnahmen eingehalten werden:

1. Gefährdungsermittlung

- vermutete Schadstoffe
- Angabe von
 - Aggregatzustand
 - Toxizität
 - Ausbreitungspfade
 - Grenzwerten, Auslöseschwellen
- Beschreibung des Arbeitsverfahrens
- Festlegung der Arbeitszonen (Staffelung des Sicherheitsgrades)
- Festlegung der jeweiligen Schutzmaßnahmen

2. Unterweisung des Personals

- Betriebsanweisung
- mündliche Unterweisung zu
 - Verhalten auf der Baustelle
 - Verhalten bei unerwarteten Störfällen * Erste Hilfe, Rettungsmaßnahmen (Übung)
 - Schutzmaßnahmen technisch, organisatorisch, persönlich
- Warten von Atemschutz- und Körperschutzmitteln Hautschutzplan

3. Arbeitsmedizinische Betreuung des Personals und Belastungsfaktoren

- mindestens Untersuchungskategorie G.26,
- Untersuchungsprogramm der TBG
- Notfallausweis für jeden Beschäftigten

4. Messtechnische Überwachung (Personenschutz, Umweltschutz)

- welche Schadstoffe werden gemessen
- Messregime (Probenahmezeit, Probenahmeort)
- Dokumentation und Verwahrung der Messergebnisse
- Schwarz-Weiß-Anlage
- Dekontaminationsmaßnahmen

5. Technische Schutzmaßnahmen

- Lüftungsmaßnahmen
 - blasende Bewetterung
- Ex-Schutz
- Fahrerkabinen
 - (Filterwechselregime)
 - Klimaanlage
- Unterdrucksystem für Aufbereitungs- und Sanierungsanlagen
- sonstige sinnvolle technische Schutzmaßnahmen

6. Organisatorische Maßnahmen

- Bestellung des Koordinators
- vorgesehene Rettungsausrüstung
- Ausschluß von Alleinarbeit
- Betriebsanweisung / Arbeitsplan
- zuständiges GAA

7. Persönliche Schutzausrüstungen

- Atemschutzgeräte
 - Filterstandzeiten
 - Wartung der Geräte
 - Tragzeitbegrenzung nach ZH 1/701 beachten
- Schutzanzüge
 - Vorschrift zum Wechseln / Entsorgen (Einweganzüge)
 - Vorschrift zum Ablegen / Reinigen (Mehrweganzüge)

8. Erste Hilfe

- Geeignetes Material
(Hautschutzmittel, ggf. Notdusche)
- Anschriften/Telefonnummern deutlich sichtbar anbringen
- Rettungsdienst (evtl. Flugdienst)
- Krankenhäuser

9. Brandschutz

- geeignete Brandbekämpfungsmittel (Änderungen je Baustelle möglich!)
- Absprachen mit der Feuerwehr

10. Unterlagen, die auf der Baustelle vorliegen müssen

1. Unterlagen über Erkundung von Schadstoffen
3. Kopie der Meldung an die zuständige BG
4. Kopie der Meldung an den Personalrat
6. Bestellung des Beauftragten für biologische Sicherheit (bei Mikrobiologie)
7. Kopie Bestellung des Koordinators
9. Arbeitsplan
10. Betriebsanweisung in der Sprache der Exponierten
12. Genehmigung zur Belegung Öffentlichen Verkehrsraumes
13. Prüfzeugnisse des BIA für Filter / Einsatzprotokoll für Filter Fahrerkabine
15. Entsorgungsnachweis
16. Messplan

**ANHANG II: Auszug aus der
Entwässerungssatzung des
Zweckverbandes JenaWasser in der
Fassung vom 21.5.2002, § 15:
Verbot des Einleitens,
Einleitungsbedingungen**

§ 15

Verbot des Einleitens, Einleitungsbedingungen

(1) In die öffentliche Entwässerungsanlage dürfen grundsätzlich Stoffe nicht eingeleitet oder eingebracht werden, die

- die dort beschäftigten Personen gefährden oder deren Gesundheit beeinträchtigen,
- die öffentliche Entwässerungsanlage oder die angeschlossenen Grundstücke gefährden oder beschädigen,
- den Betrieb der Entwässerungsanlagen erschweren, behindern oder beeinträchtigen,
- die landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche oder gärtnerische Verwertung des Klärschlammes erschweren oder verhindern oder
- sich sonst schädlich auf die Umwelt, insbesondere die Gewässer, auswirken.

(2) Dieses Verbot gilt insbesondere für

1. feuergefährliche Stoffe wie Benzin, Benzol, Öl,
2. infektiöse Stoffe, Medikamente,
3. radioaktive Stoffe,
4. Farbstoffe, soweit sie zu einer deutlichen Verfärbung des Abwassers in der Kläranlage oder des Gewässers führen, Lösemittel,
5. Abwasser und andere Stoffe, die schädliche Ausdünstungen, Gase oder Dämpfe verbreiten können,
6. Grund- und Quellwasser,
7. feste Stoffe, auch in zerkleinerter Form, wie Schutt, Asche, Sand, Kies, Faserstoffe, Zement, Kunstharze, Teer, Pappe, Dung, Küchenabfälle, Schlachtabfälle, Treber, Hefe, flüssige Stoffe, die erhärten,
8. Räumgut aus Leichtstoff- und Fettabscheidern, Jauche, Gülle, Abwasser aus Dunggruben und Tierhaltungen, Silagegärsaft, Blut aus Schlächtereien, Molke,
9. Absetzgut, Schlämme und Suspensionen aus Vorbehandlungsanlagen, Räumgut aus Grundstückskläranlagen und Abortgruben unbeschadet der Regelungen zur Beseitigung der Fäkal-schlämme,
10. Stoffe oder Stoffgruppen, die wegen der Besorgung einer Giftigkeit, Langlebigkeit, Anreicherungs-fähigkeit oder einer krebserzeugenden, fruchtschädigenden oder erbgutverändernden Wirkung als gefährlich zu bewerten sind wie Schwermetalle, Cyanide, halogenierte Kohlenwasserstoffe, Polycyclische Aromaten, Phenole.

Ausgenommen sind

- a) unvermeidbare Spuren solcher Stoffe im Abwasser in der Art und in der Menge, wie sie auch im Abwasser aus Haushaltungen üblicherweise anzutreffen sind,
 - b) Stoffe, die nicht vermieden oder in einer Vorbehandlungsanlage zurückgehalten werden können und deren Einleitung der Zweckverband zugelassen hat,
 - c) Stoffe, die aufgrund einer Genehmigung nach § 59 Abs. 2 des Thüringer Wassergesetzes eingeleitet werden, soweit der Zweckverband keine Einwendungen erhebt.
11. Niederschlagswasser, das aufgrund einer Zulassung nach § 10 Abs. 2 in eigenen Regenwasserkanälen abgeleitet oder auf den Grundstücken versickert werden muss.

(3) Die unter Absatz (1) definierten Schutzziele gelten unter Berücksichtigung der sonstigen Bestimmungen der Satzung als gewährleistet, wenn sich das Abwasser wie in Tabelle I beschrieben zusammensetzt. Sofern in den Anhängen der Abwasserverordnung oder im wasserrechtlichen Bescheid der zuständigen Wasserbehörde einzelne höhere Werte zugelassen sind, gelten diese Werte, sofern Absatz (1) davon nicht berührt wird.

Tabelle I

Parameter	Grenzwert
pH-Wert	6,5 - 10
Temperatur	< 35° C
Absetzbare Stoffe	< 10 ml/l
schwerflüchtige lipophile Stoffe	< 250 mg/l
Kohlenwasserstoffe DIN 38409	< 20 mg/l
H 18 PHenole (Index)	< 100 mg/l
Ammonium und Ammoniak (NH ₄ -N + NH ₃ -N)	< 200 mg/l
Nitrit (NO ₂ -N)	< 10 mg/l
Cyanit, gesamt (CN)	< 20 mg/l
Cyanit, leicht freisetzbar	< 1 mg/l
Fluorid	< 50 mg/l
Sulfid	< 2 mg/l
Sulfat	< 600 mg/l
AOX	< 1 mg/l
Hg	< 0,1 mg/l
Cd	< 0,5 mg/l
Cr	< 1 mg/l
Zn	< 5 mg/l
Ni	< 1 mg/l
Pb	< 1mg/l
Cu	< 1 mg/l
As	< 0,5 l/l

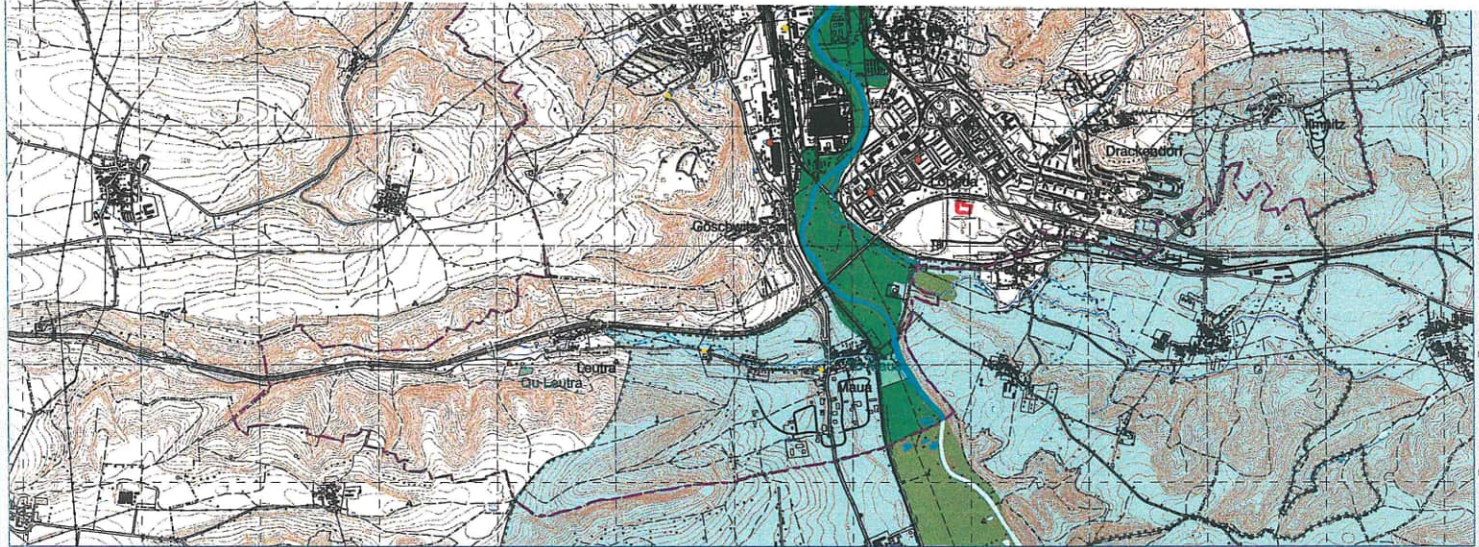
(4) Über Absatz 3 hinaus kann der Zweckverband in den Einleitungsbedingungen auch die Einleitung von Abwasser besonderer Art und Menge ausschließen oder von besonderen Voraussetzungen abhängig machen, soweit die zum Schutz des Betriebspersonals, der Entwässerungsanlage oder zur Erfüllung der für den Betrieb der öffentlichen Entwässerungsanlage geltenden Vorschriften, insbesondere der Bedingungen und Auflagen des dem Zweckverband erteilten wasserrechtlichen Bescheides erforderlich ist.

(5) Der Zweckverband kann die Einleitungsbedingungen nach Absatz 3 und 4 neu festlegen, wenn die Einleitung von Abwasser in die öffentliche Entwässerungsanlage nicht nur vorübergehend nach Art oder Menge wesentlich geändert wird oder wenn sich die für den Betrieb der öffentlichen Entwässerungsanlage geltenden Gesetze oder Bescheide ändern. Der Zweckverband kann Fristen festlegen, innerhalb derer, die zur Erfüllung der geänderten Anforderungen notwendigen Maßnahmen durchgeführt werden müssen.

(6) Der Zweckverband kann die Einleitung von Stoffen im Sinne der Absätze 1 und 2 zulassen, wenn der Verpflichtete Vorkehrungen trifft, durch die die Stoffe ihre gefährdende oder schädigende oder den Betrieb der öffentlichen Entwässerungsanlage erschwerende Wirkung verlieren. In diesem Fall hat er dem Zweckverband eine Beschreibung nebst Plänen in doppelter Fertigung vorzulegen. Der Zweckverband kann die Einleitung der Stoffe zulassen, erforderlichenfalls nach Anhörung der für den Gewässerschutz zuständigen Sachverständigen.

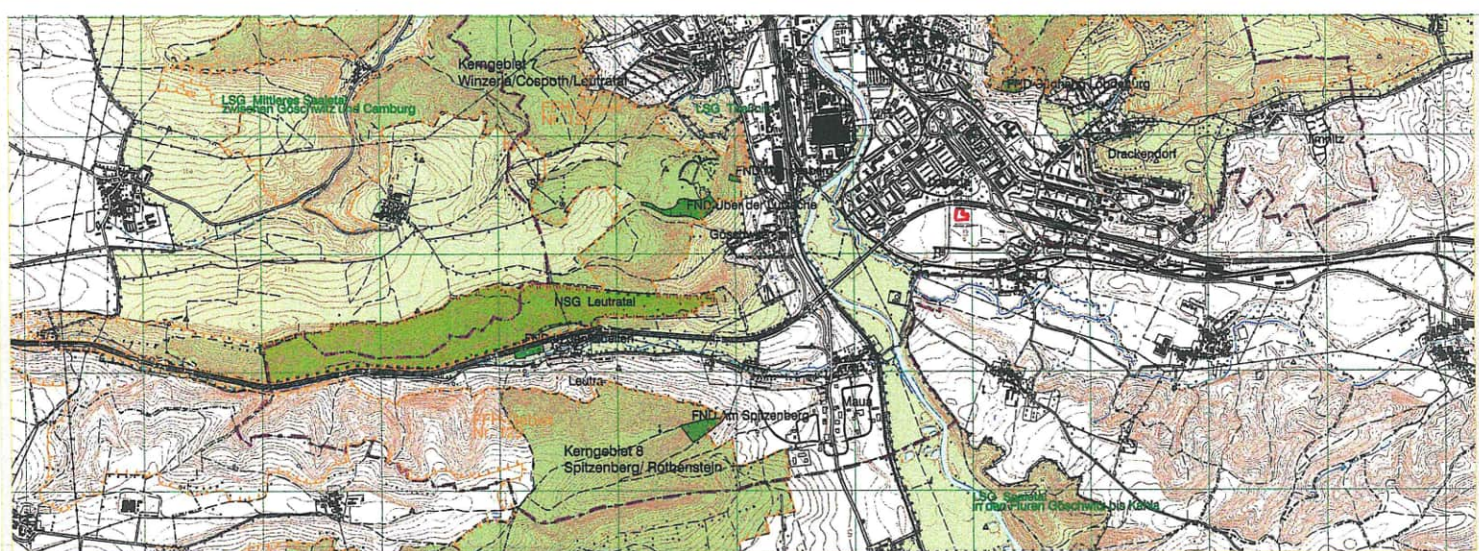
(7) Besondere Vereinbarungen zwischen dem Zweckverband und einem Verpflichteten, die das Einleiten von Stoffen im Sinn des Absatzes 1 durch entsprechende Vorkehrungen an der öffentlichen Entwässerungsanlage ermöglichen, bleiben vorbehalten.

(8) Wenn Stoffe im Sinne des Absatzes 1 in eine Grundstücksentwässerungsanlage oder in die öffentliche Entwässerungsanlage gelangen, ist der Zweckverband sofort zu verständigen.



- Trinkwasserschutzzone II einschl. I
- Trinkwasserschutzzone III
- Trinkwasserschutzzone III A
- Flüsse und Seen
- Stadtgrenze
- GWBR (Landesmeßnetz)
- Überschwemmungsgebiet der Saale/ Stadtgebiet Jena (Entwurf im Verfahren)
- Überschwemmungsgebiet der Saale/ außerhalb Stadtgebiet (Entwurf im Verfahren; Übernahme ungeprüft)
- Notwasserbrunnen (nutzbar)
- Notwasserquelle (nutzbar)

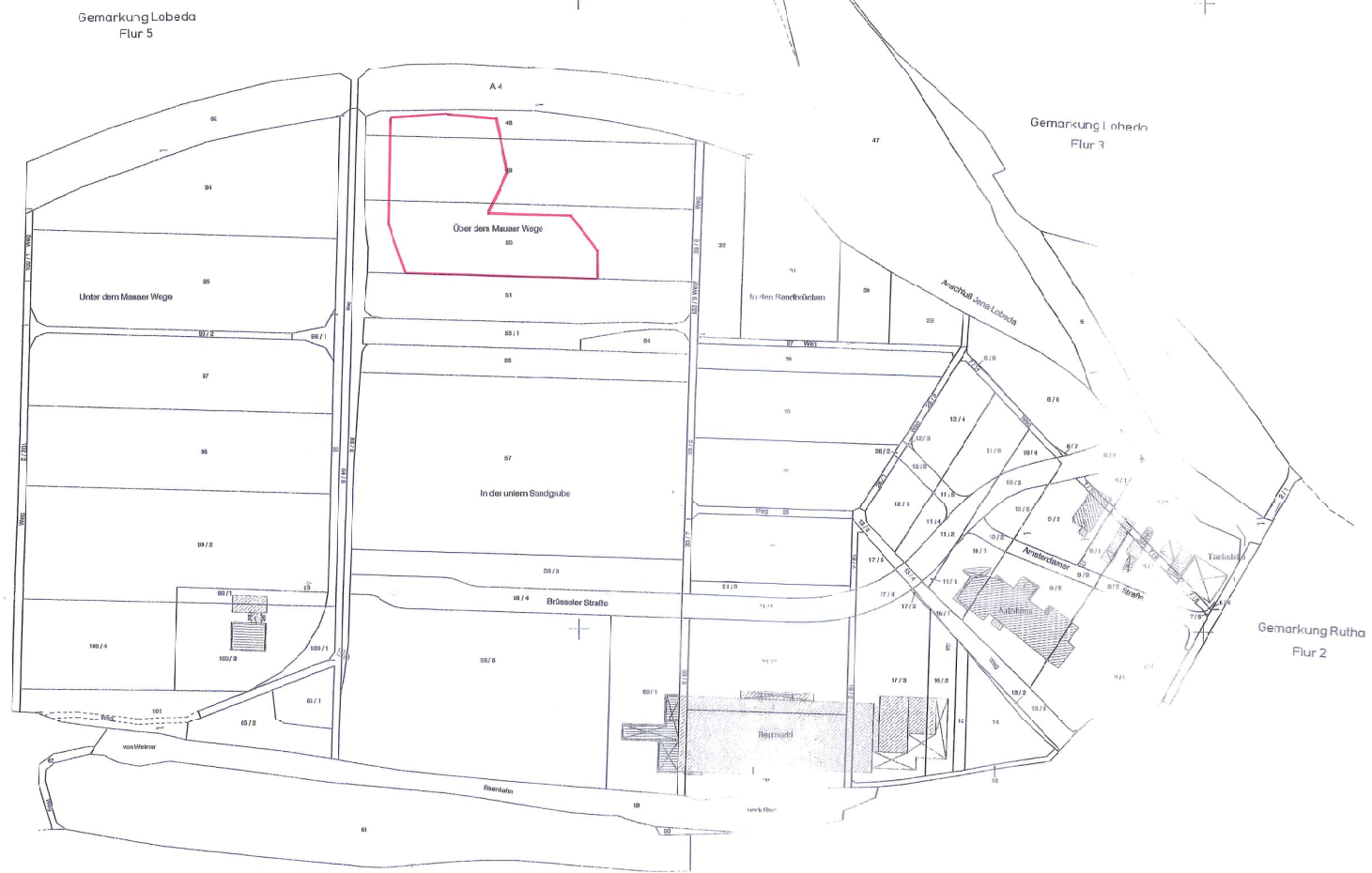
Stadt Jena, Umwelt- und Naturschutzamt	
SG Gewässerschutz	
Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete der Stadt Jena	
Kreis : Jena	bearbeitet : Körbs, Zünd., Prom.
Gemarkung :	gezeichnet : Prommersberger
Lagesystem : PD83	Stand : Juni 2003
Höhenbezug :	Bemerkung: RichtMVO zur Änderung von Wasserschutzgebieten in der Stadt Jena und der Gemarkung GutsMuth vom 30. April 2003
Gen.-Nr.: 002 488/92, 002 698/93, 003 271/93	<small>Verdichtungen jeder Art nur mit Zustimmung durch die Stadt Jena Kartographie ist die Topographische Karte im Maßstab 1:10.000</small>



- Landschaftsschutzgebiete LSG
- Naturschutzgebiete NSG
- Geschützte Landschaftsbestandteile GLB / Flächennaturdenkmale FND
- Kerngebiete des Naturschutzgroßprojektes NGP
- Schutzgebiete gemäß Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie FFH
- Stadtgrenze
- Naturdenkmal, Baum-ND
- Naturdenkmal, geologisches ND (Geotop)

Stadt Jena, Umwelt- und Naturschutzamt	
Schutzgebiete der Stadt Jena	
Maßstab 1 : 45000	
Kreis : Jena	bearbeitet : Prommersberger
Gemarkung :	gezeichnet : Prommersberger
Lagesystem : PD83	Jena, im April 2003
Höhenbezug :	Bemerkungen: Grenzen FFH und NGP als rechtliche Übernahmen, Darstellung Schutzgebiete in Landreissen unvollständig
Gen.-Nr.: 002 488/92, 002 698/93, 003 271/93	<small>Verdichtungen jeder Art nur mit Zustimmung durch die Stadt Jena Kartographie ist die Topographische Karte im Maßstab 1:10.000</small>

Auftraggeber: Stadtverwaltung Jena Umwelt- und Naturschutzamt, Leutragraben 1, 07745 Jena		
Planer: JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH Saalbahnhofstraße 25 c ; 07743 Jena		
Datum: 27.06.2003	Projekt: Altablagerung B - Lobeda Süd Sanierungsplan in Anlehnung an § 13 BBodSchG	Projekt-Nr.: G 4221
bearbeitet: Dr. Hesse	Standortlage und Schutzzonen	Maßstab: 1 : 45.000
gezeichnet: Telge		Anlage/Plan-Nr.: 1
geprüft:		
Prüfvermerk:	Genehmigungsvermerk:	

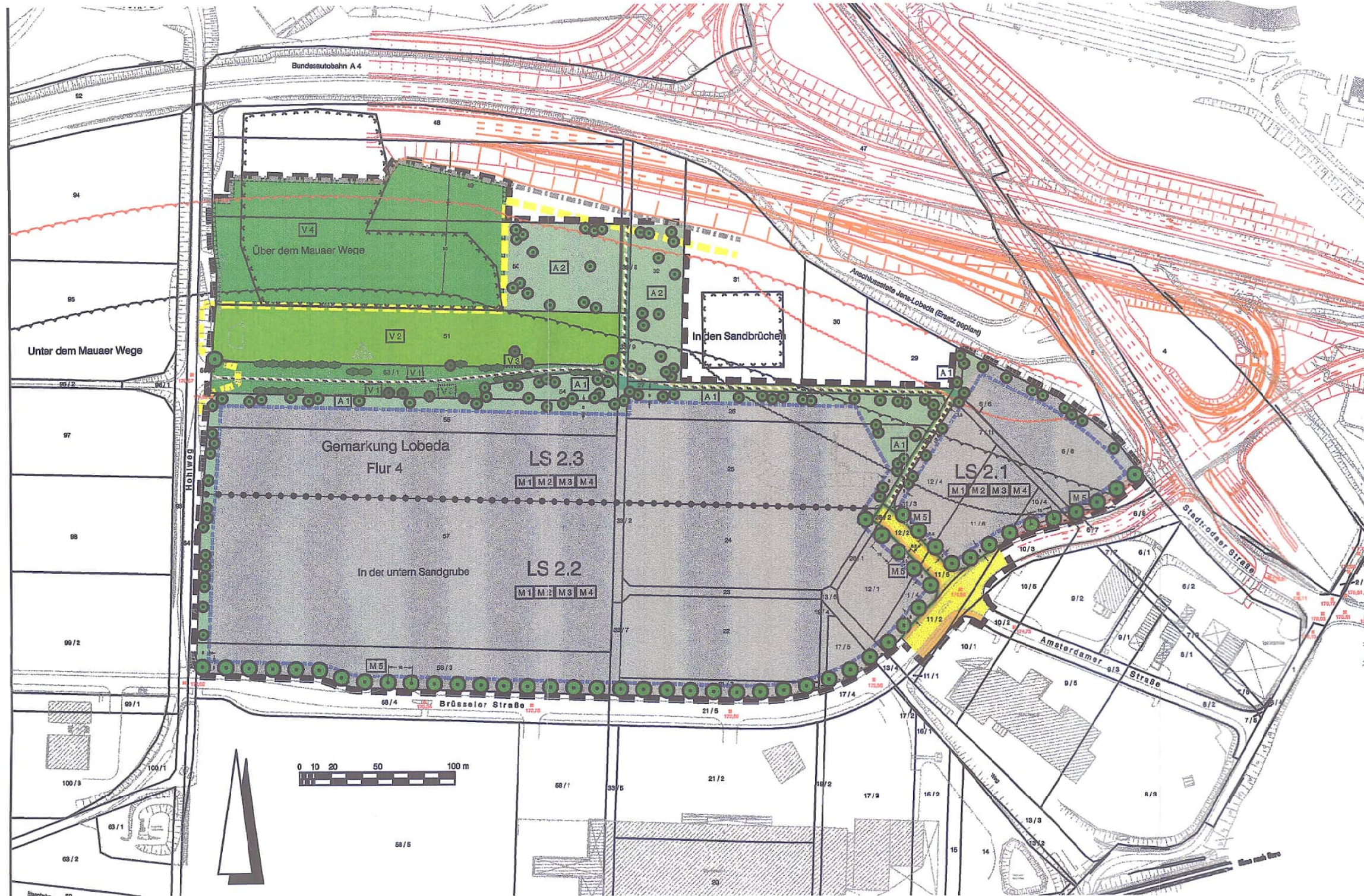


Maßstab 1:2000

Übernahme vom Katasteramt Jena im Dez. 1999
ergänzt: 12/00, 06/01

Stadtverwaltung Jena
Bauverwaltungsamt
Abt. Verm.- und Katastrwesen

Auftraggeber: Stadtverwaltung Jena Umwelt- und Naturschutzamt, Leutragraben 1, 07745 Jena		
Planer: JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH Saalbahnhofstraße 25 c ; 07743 Jena		
Datum: 27.06.2003	Projekt: Altablagung B - Lobeda Süd Sanierungsplan in Anlehnung an § 13 BBodSchG	Projekt-Nr.: G 4221
bearbeitet: Dr. Hesse	Bezeichnung: Flurkarte	Maßstab: 1 : 2.000
gezeichnet: Trüge		Anlage/Plan-Nr.: 2
geprüft:		
Pflanzvermerk:		Genehmigungsvermerk:



Legende

- Zeichnerische Festsetzungen**
(§ 9 Abs. 1 BauGB in Verbindung mit der BauNVO und der PlanV 00)
- Art der baulichen Nutzung**
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB und §§ 1 bis 11 BauNVO)
- Maß der baulichen Nutzung / Bauweise / überbaubare und nicht überbaubare Grundstücksflächen / Immissionsschutz**
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BauGB und §§ 10 bis 24 BauNVO)
- Verkehrsflächen und Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung**
(§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB)
- Grünflächen**
(§ 9 Abs. 1 Nr. 16 BauGB)

Baugebiet	LS 2.1	LS 2.2	LS 2.3
Nutzungsart	GE	GE	GE
GRZ	0,8	0,8	0,8
GFZ	2,0	2,4	2,4
Gebäudehöhe	GH 17	GH 35*	GH 35*
Bauweise	a	a	a
Immissionsrichtiger flächenbezogener Schalleistungspegel (Tag)	69 dB(A) / m²	69 dB(A) / m²	64 dB(A) / m²
Immissionsrichtiger flächenbezogener Schalleistungspegel (Nacht)	52 dB(A) / m²	57 dB(A) / m²	49 dB(A) / m²

- GRZ** Grundflächenzahl als Höchstmaß (§ 16 und 19 BauNVO)
GFZ Geschossflächenzahl als Höchstmaß (§ 16 und 20 BauNVO)
GH 17 Gesamthöhe in m über OK Erschließungsstraße (175,29 m über NN) als Höchstmaß (§ 16 BauNVO)
GH 35* Gesamthöhe in m über OK Erschließungsstraße (175,29 m über NN) als Höchstmaß auf 50 % der jeweils überbauten Fläche, einschl. 25 m als Höchstmaß (§ 18 BauNVO)
a abweichende Bauweise im Sinne einer offenen Bauweise: Es sind auch Gebäude mit einer Länge von mehr als 50 m zulässig, sofern ihre Fassade nach jeweils maximal 50 m durch Vor- und Rücksprünge von mindestens 1,5 m Tiefe und / oder durch Materialwechsel gegliedert ist (§ 22 Abs. 4 BauNVO)

- Überbaubare Grundstücksfläche (Baufeld)**
Baugrenze
nicht überbaubare Grundstücksfläche
 (§ 23 BauNVO)
- Straßenverkehrsfläche**
Verkehrsrän
Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung: Wirtschaftsweg
Gehweg
Straßenbegrenzungslinie
 Bereich ohne Ein- und Ausfahrt

- Öffentliche Grünfläche**
privats Grünfläche mit Vermeidungsmaßnahmen
privats Grünfläche mit Ausgleichsmaßnahmen

- Flächen und Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft / Flächen mit Bindungen für Bepflanzungen und für die Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen**
(§ 9 Abs. 1 Nr. 20 und 25 sowie Abs. 6 BauGB)

- anzupflanzender Laubbaum (Solitärbaum bzw. straßenbegleitende Baumreihe)
- anzupflanzender Obst- bzw. Laubbaum
- zu erhaltende Gehölze
- Flächen zum Schutz, zur Pflege und zur Erhaltung von Boden, Natur und Landschaft, Sukzessionsfläche

II. Sonstige zeichnerische Festsetzungen

- Sonstige Pflanzlinien**
- Grenze des räumlichen Geltungsbereiches (§ 7 Abs. 7 BauGB)
 - Abgrenzung unterschiedlicher Nutzungen
 - Maßangabe
 - Nummerierung der grünordnerischen Maßnahmen

III. Bestandsangaben

- bestehende Haupt- bzw. Nebengebäude mit Hausnummer
- Böschung
- Gemarkungsgrenze
- Flurgrenze
- Flurstücksgrenze
- Flurstücknummer
- Flurbeschilderung
- Höhenangabe in Metern über NN
- Eisenbahnstrecke
- Autobahn (Bestand)
- Autobahn (geplanter Ausbau lt. Planfeststellungsbeschluss vom 14.12.2001)
- Autobahn (Ausbauvariante mit südlicher Parallelrampe)
- Altlastenfläche

IV. Nachrichtliche Übernahmen

- 40-m-Bereich ab Fahrbahnkante der Autobahn
- 100-m-Bereich ab Fahrbahnkante der Autobahn
- 40-m-Bereich ab Fahrbahnkante der zum Rückbau vorgesehenen Autobahnanchlussstelle
- 100-m-Bereich ab Fahrbahnkante der zum Rückbau vorgesehenen Autobahnanchlussstelle
- Planfeststellungsbeschluss Bundesautobahn A 4

Kartengrundlage: Stadtkarte Jena M 1:1000
 Übertragung der Flurstücksgrenzen aus der ALK

Verfahrensvermerke

- Aufstellungsbeschluss durch die Stadtverordnetenversammlung - Ortsübliche Bekanntmachung im Amtsblatt Nr. am 18.09.1991 am 30.09.1991
- Neufestlegung des Geltungsbereiches durch den Stadtrat am 18.04.1997 am 18.04.1997
- Ortsübliche Bekanntmachung der Neufestlegung des Geltungsbereiches im Amtsblatt Nr. 18/97 am 09.05.1997 am 09.05.1997
- Bilgung des 1. Bebauungsplanentwurfes und Auslegungsbeschluss durch den Stadtrat am 18.10.1997 am 23.10.1997
 - Ortsübliche Bekanntmachung im Amtsblatt Nr. 40/97
 - Öffentliche Auslegung des 1. Bebauungsplanentwurfes vom 20.05.1997 mit Begründung vom 26.10.1997 gemäß § 3 (2) BauGB vom 03.11. bis 04.12.1997
- Beteiligung der Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 (1,2) BauGB mit Schreiben am 08.11.1997 vom 08.11.1997
- Erweiterung des Geltungsbereiches durch den Stadtrat am 18.02.2000 am 18.02.2000
- Ortsübliche Bekanntmachung der Erweiterung des Geltungsbereiches im Amtsblatt Nr. 11/2000 am 20.03.2000 am 20.03.2000
- Bilgung des 2. Bebauungsplanentwurfes und Auslegungsbeschluss durch den Stadtrat am 22.01.2003 am 23.01.2003
 - Ortsübliche Bekanntmachung im Amtsblatt Nr. 03/03
 - Öffentliche Auslegung des 2. Bebauungsplanentwurfes vom 14.01.2003 mit Begründung vom 14.01.2003 gemäß § 3 (2) BauGB vom 31.01. bis 28.02.2003
- Erneute Beteiligung der Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 (1,2) BauGB mit Schreiben am 23.01.2003 vom 23.01.2003

- Satzungsbeschluss durch den Stadtrat gemäß § 10 BauGB am 18.04.2003
 Jena, den _____

- Genehmigung der Bebauungsplanentwurf mit Verfüggung des Landesverwaltungsamtes Az.: _____
 Weimar, den _____

- Die Bebauungsplanentwurf, bestehend aus der Planzeichnung und dem Text, wird hiermit ausgefertigt.
 Jena, den _____

- Bekanntmachung der Genehmigung des Bebauungsplanes im Amtsblatt Nr. - Inkrafttreten der Satzung
 Jena, den _____

Rechtsgrundlagen

- Baugesetzbuch (BauGB) i.d.F. der Bekanntmachung vom 27. August 1997 (BGBl. I S. 2141, 1998 I S. 197), zuletzt geändert durch Art. 12 des Gesetzes vom 23. Juli 2002 (BGBl. I S. 2859)
- Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BauNVO) i.d.F. der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch das Gesetz zur Erleichterung von Investitionen und der Ausweisung und Bereitstellung von Wohnbauland vom 22. April 1993 (BGBl. I S. 466)
- Thüringer Bauordnung (ThürBO) i.d.F. vom 3. Juni 1994 (GVBl. S. 553), zuletzt geändert durch Art. 18 ThürEur UmstG vom 24. Oktober 2001 (GVBl. S. 285)
- Planzonenverordnung (PlanZVO) vom 18. Dezember 1990 (BGBl. I S. 58)
- Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) i.d.F. der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 721)
- Bundesfernstraßengesetz (FStrG) i.d.F. vom 19. April 1994 (BGBl. I S. 864)
- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) i.d.F. vom 12. November 1969 (BGBl. I S. 1693) in der Neufassung vom 13. August 2002 (BGBl. I S. 3245)
- Thüringer Wassergesetz (ThürWG) i.d.F. der Bekanntmachung vom 4. Februar 1999 (GVBl. S. 114), zuletzt geändert durch Art. 14 ThürEurUmstG vom 24. Oktober 2001 (GVBl. S. 285)
- Thüringer Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Thüringer Anlagenverordnung - ThürAnlV) vom 25. Juli 1995 (GVBl. S. 281), zuletzt geändert durch Artikel 9 der Verordnung vom 27. November 2001 (GVBl. S. 285)
- Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) i.d.F. vom 25. März 2002 (BGBl. I S. 1163)
- Thüringer Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (ThürNatG) i.d.F. der Bekanntmachung vom 29. April 1999 (GVBl. S. 296), zuletzt geändert durch Art. 99 ThürEurUmstG vom 24. Oktober 2001 (GVBl. S. 285)
- Thüringer Gemeinde- und Landkreisordnung - Thüringer Kommunalordnung (ThürKO) - i.d.F. der Bekanntmachung vom 14. April 1995 (GVBl. S. 73), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 18. September 2002 (GVBl. S. 487)

Es wird bescheinigt, dass die Flurstücke mit ihren Grenzen und Bezeichnungen als Grundlage für die geometrischen Festlegungen der neuen städtebaulichen Planungen mit dem Liegenschaftskataster nach dem Stand vom übereinstimmen.

Katasteramt
 Jena, den _____

Dieser Plan ist nur gültig in Zusammenhang mit den textlichen Festsetzungen (Teil B) vom 26.03.2003 und den zu diesen als Anlage beigefügten Maßnahmeblättern für die grünordnerischen Maßnahmen.

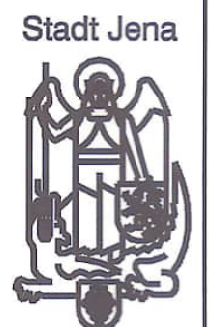
Stadt Jena

Bebauungsplan
 mit integriertem Grünordnungsplan
 Nr. B-Lo 03 F / 03
 Lobeda-Süd LS 2

Teil A
 Lageplan M 1 : 2000

für das Gebiet Gemarkung Lobeda, Flur 4, zwischen der Bundesautobahn A 4 im Norden, der Anschlussstelle Jena-Lobeda im Osten, der Brüsseler Straße im Süden und dem Hohlweg im Westen

Planung + Grünordnung
 Stadtplanungsamt Jena
 Abt. Stadtplanung
 Leutragraben 1
 07743 Jena
 Telefon: 03641 / 465231
 Telefax: 03641 / 465205
 Jena, den 26.03.2003



Anlage 3



Legende

- Umrand Altablagerung B
- schadstoffbelasteter Bereich der Altablagerung
- - - Leistungsgrenze

Aufschlusspunkte

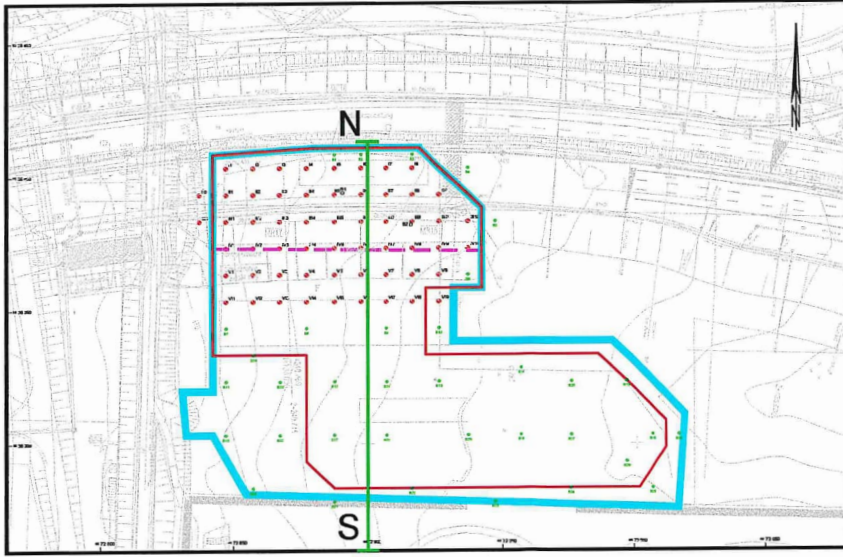
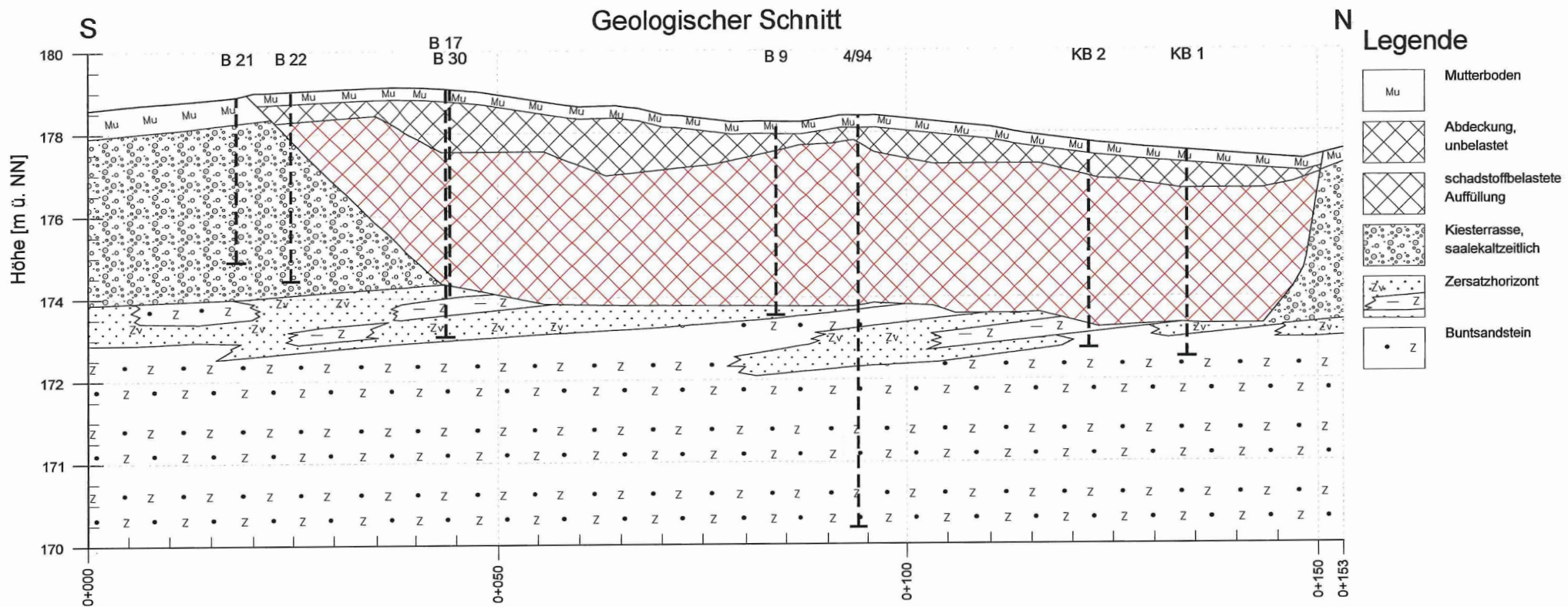
- ⊕ I1 Rammkernsondierung mit Bezeichnung
Detaillerkundung, Ingenieurgesellschaft für Umweltanalytik 1995 [3]
- ⊕ B1 Kernbohrung mit Bezeichnung
Ergänzende Untersuchung, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH 1999 [5]
- ⊕ B1 Rammkernsondierung mit Bezeichnung
Ergänzende Erkundung, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH 2003 [9]

Auftraggeber: Stadtverwaltung Jena Umwelt- und Naturschutzamt, Leutragraben 1, 07745 Jena		
Planer: JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH Saalbahnhofstraße 25 c ; 07743 Jena		
Datum: 04.05.2003	Projekt: Altablagerung B - Lobeda Süd Sanierungsplan in Anlehnung an § 13 BBodSchG	Projekt-Nr.: G 4221
bearbeitet: Dr. Hesse	Bezeichnung: Lageplan Umrandung der Altablagerung B und Sondierpunkte (Ausgangssituation)	Maßstab: 1 : 500
gezeichnet: Seher		AnlagePlan-Nr.: 4
geprüft:		
Prüfvermerk:		Genehmigungsvermerk:

Montag, 30. Juni 2003 16:07:46

**Anlage 5 Koordinaten vorhandener Sondierungspunkte und Schichtmächtigkeiten
 (Tabellarische Dokumentation der RKS)**

RKS	Rechtswert in m	Hochwert in m	Höhe in m NN	Mächtigkeit der Auffüllung in m	Basis der Auffüllung in m NN	Mächtigkeit der Abdeckung in m
B1	4472887,31	5638408,10	177,05	2,4	174,7	0,9
B2	4472897,31	5638408,10	177,24	2,7	174,5	0,5
B3	4472917,31	5638408,10	177,78	2,0	175,8	0,5
B4	4472937,31	5638403,10	178,43	0,0	178,4	0,0
B5	4472947,31	5638383,10	179,12	0,0	179,1	0,0
B6	4472937,31	5638363,10	179,39	1,5	177,9	0,5
B7	4472847,31	5638343,10	175,27	2,1	173,2	0,9
B8	4472877,31	5638343,10	177,06	3,9	173,2	0,4
B9	4472907,31	5638343,10	178,48	4,5	174,0	0,7
B10	4472927,31	5638343,10	179,53	1,8	177,7	0,9
B11	4472847,31	5638323,10	175,37	2,4	173,0	0,5
B12	4472887,31	5638323,10	177,99	4,5	173,5	1,8
B13	4472927,31	5638323,10	179,64	4,0	175,6	1,9
B14	4472957,31	5638328,10	180,37	3,8	176,6	0,6
B15	4472997,31	5638323,10	181,65	2,0	179,7	0,5
B16	4472847,31	5638303,10	176,15	2,6	173,6	0,9
B17	4472887,31	5638303,10	178,77	5,2	173,6	1,0
B18	4472957,31	5638303,10	180,63	6,9	173,7	0,4
B19	4473007,31	5638303,10	181,55	5,6	176,0	0,5
B20	4472857,31	5638283,10	176,71	2,4	174,3	1,0
B21	4472887,31	5638278,10	178,31	1,7	176,6	1,0
B22	4472917,31	5638283,10	179,71	0,8	178,9	0,4
B23	4472947,31	5638278,10	180,62	1,4	179,2	0,8
B24	4472977,31	5638283,10	180,72	3,3	177,4	0,4
B25	4473007,31	5638283,10	180,92	3,0	177,9	0,5
B26	4472997,50	5638293,00	181,19	4,8	176,4	0,6
B27	4472977,50	5638303,00	180,86	4,6	176,3	0,5
B28	4472977,50	5638323,00	180,61	4,2	176,4	0,5
B29	4472937,50	5638303,00	180,04	6,5	173,5	0,7
B30	4472907,50	5638303,00	179,30	4,5	174,8	1,9
B31	4472907,50	5638323,00	179,12	5,1	174,0	1,7
B32	4472867,50	5638303,00	177,41	3,4	174,0	1,3
B33	4472867,50	5638323,00	176,86	3,3	173,6	0,9
B34	4472857,50	5638333,00	175,80	3,2	172,6	0,7
B35	4473017,50	5638303,00	182,38	1,6	180,8	0,6



Lage der Schnittpur
Maßstab 1 : 2.000

Auftraggeber: Stadtverwaltung Jena Umwelt- und Naturschutzamt, Leutragraben 1, 07745 Jena		
Planer: JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH Saalbahnhofstraße 25 c ; 07743 Jena		
Datum: 04.06.2003	Projekt: Altablagerung B - Lobeda Süd Sanierungsplan in Anlehnung an § 13 BBodSchG	Projekt-Nr.: G 4221
bearbeitet: Dr. Hesse/ Roselt	Geologischer Schnitt (schematisiert)	Maßstab: L 1 : 500, H 1 : 100
gezeichnet: Seher		Anlage/Plan-Nr.: 6
geprüft:		
Prüfvermerk:		Genehmigungsvermerk:





Legende

- ▬ Umrand Altablagerung B
- ▬ schadstoffbelasteter Bereich der Altablagerung
- ▬ Leistungsgrenze

Aufschlusspunkte

- I1 Rammkernsondierung mit Bezeichnung
Detailerkundung, Ingenieurgesellschaft für Umweltanalytik 1995 [3]
- B1 Kernbohrung mit Bezeichnung
Ergänzende Untersuchung, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH 1999 [5]
- B1 Rammkernsondierung mit Bezeichnung
Ergänzende Erkundung, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH 2003 [5]
- 178,5 Höhenlinie Oberfläche belastetes Verkippsungssubstrat [m ü. NN]

Auftraggeber: Stadtverwaltung Jena Umwelt- und Naturschutzamt, Leutragraben 1, 07745 Jena		
Planer: JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH Saalbahnhofstraße 25 c; 07743 Jena		
Datum: 05.06.2003	Projekt: Altablagerung B - Lobeda Süd Sanierungsplan in Anlehnung an § 13 BBodSchG	Projekt-Nr.: G 4221
bearbeitet: Dr. Hessel Bormann	Bezeichnung: Oberfläche des belasteten Verkippsungssubstrates	Maßstab: 1 : 500
gezeichnet: Seher		Anlage/Plan-Nr.: 7
geprüft:		
Prüfmerk:	Genehmigungsvermerk:	

Dienstag, 1. Juli 2003 11:28:51

44 72 800 44 72 850 44 72 900 44 72 950 44 73 000 44 73 050



Legende

- Umrand Altablagerung B
- - - schadstoffbelasteter Bereich der Altablagerung
- - - Leistungsgrenze

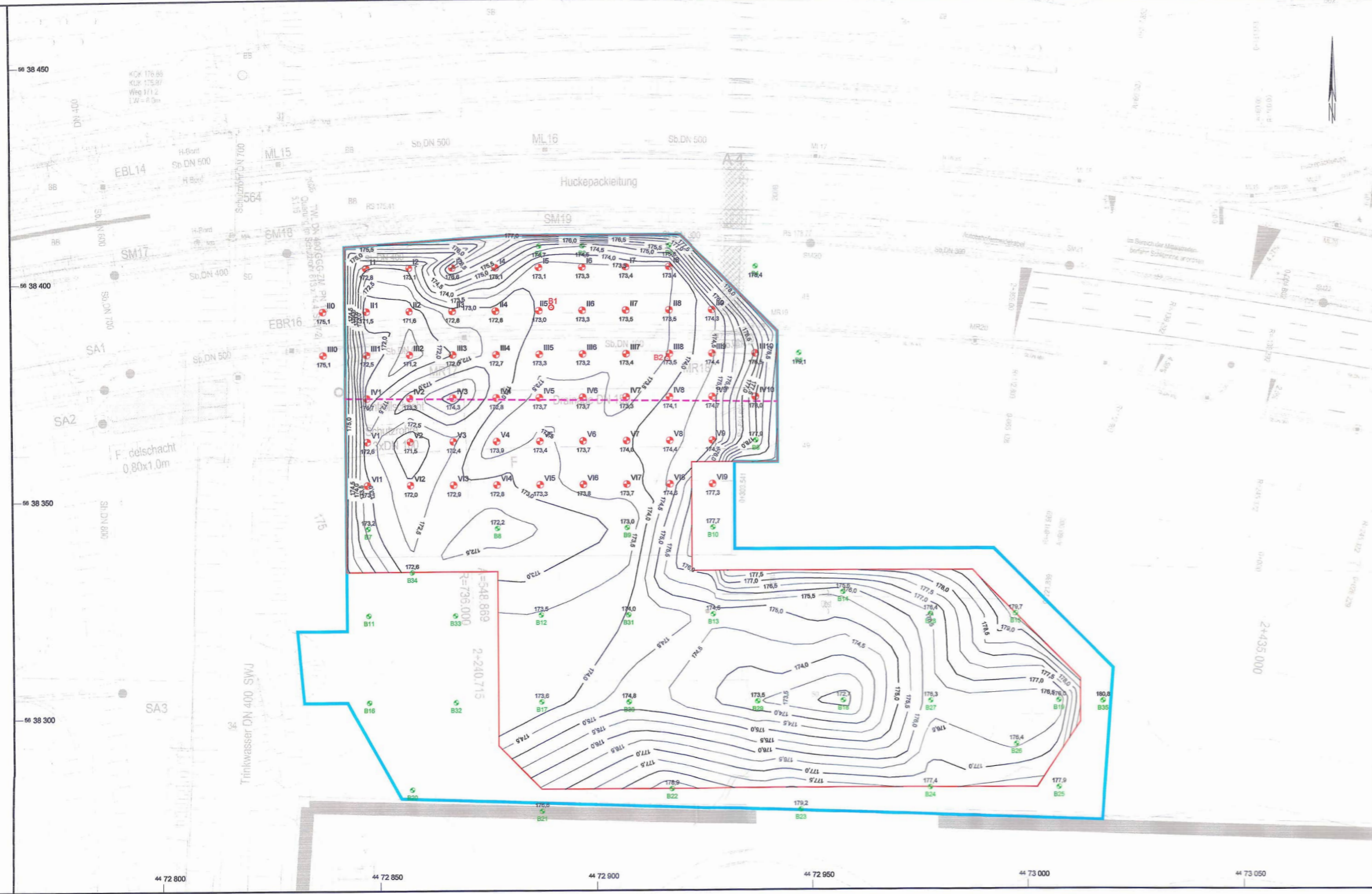
Aufschlusspunkte

- I1 Rammkernsondierung mit Bezeichnung
Detailerkundung, Ingenieurgesellschaft für Umwelanalytik 1995 [3]
- B1 Kernbohrung mit Bezeichnung
Ergänzende Untersuchung, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH 1999 [5]
- B1 Rammkernsondierung mit Bezeichnung
Ergänzende Erkundung, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH 2003 [9]

— 2,5 Mächtigkeit Abdeckung [m]

- 4.5 m
- 4.0 m
- 3.5 m
- 3.0 m
- 2.5 m
- 2.0 m
- 1.5 m
- 1.0 m
- 0.5 m
- 0.0 m

Auftraggeber: Stadtverwaltung Jena Umwelt- und Naturschutzamt, Leutragraben 1, 07745 Jena		
Planer: JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH Saalbahnhofstraße 25 c ; 07743 Jena		
Datum: 05.06.2003	Projekt: Altablagerung B - Lobeda Süd Sanierungsplan in Anlehnung an § 13 BBodSchG	Projekt-Nr.: G 4221
bearbeitet: Dr. Hesse	Bezeichnung: Mächtigkeit der unbelasteten Abdeckschicht über dem schadstoffbelastetem Bereich der Altablagerung	Maßstab: 1 : 500
gezeichnet: Seher		Anlage/Plan-Nr.: 8
geprüft:		
Prüfvermerk:		Genehmigungsvermerk:



Legende

- └─┘ Umrand Altablagerung B
- └─┘ schadstoffbelasteter Bereich der Altablagerung
- - - Leistungsgrenze

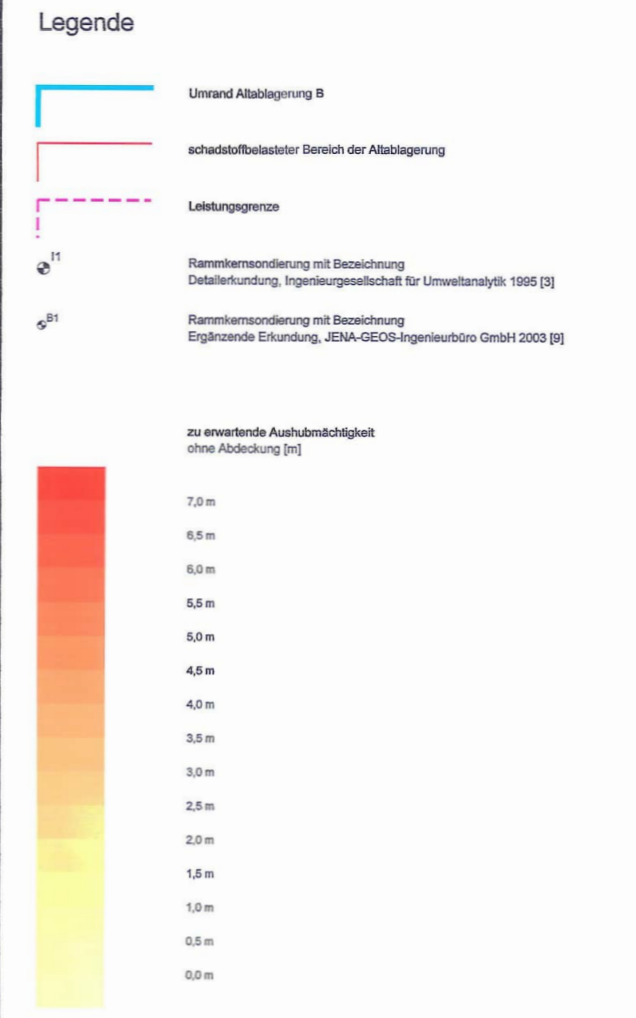
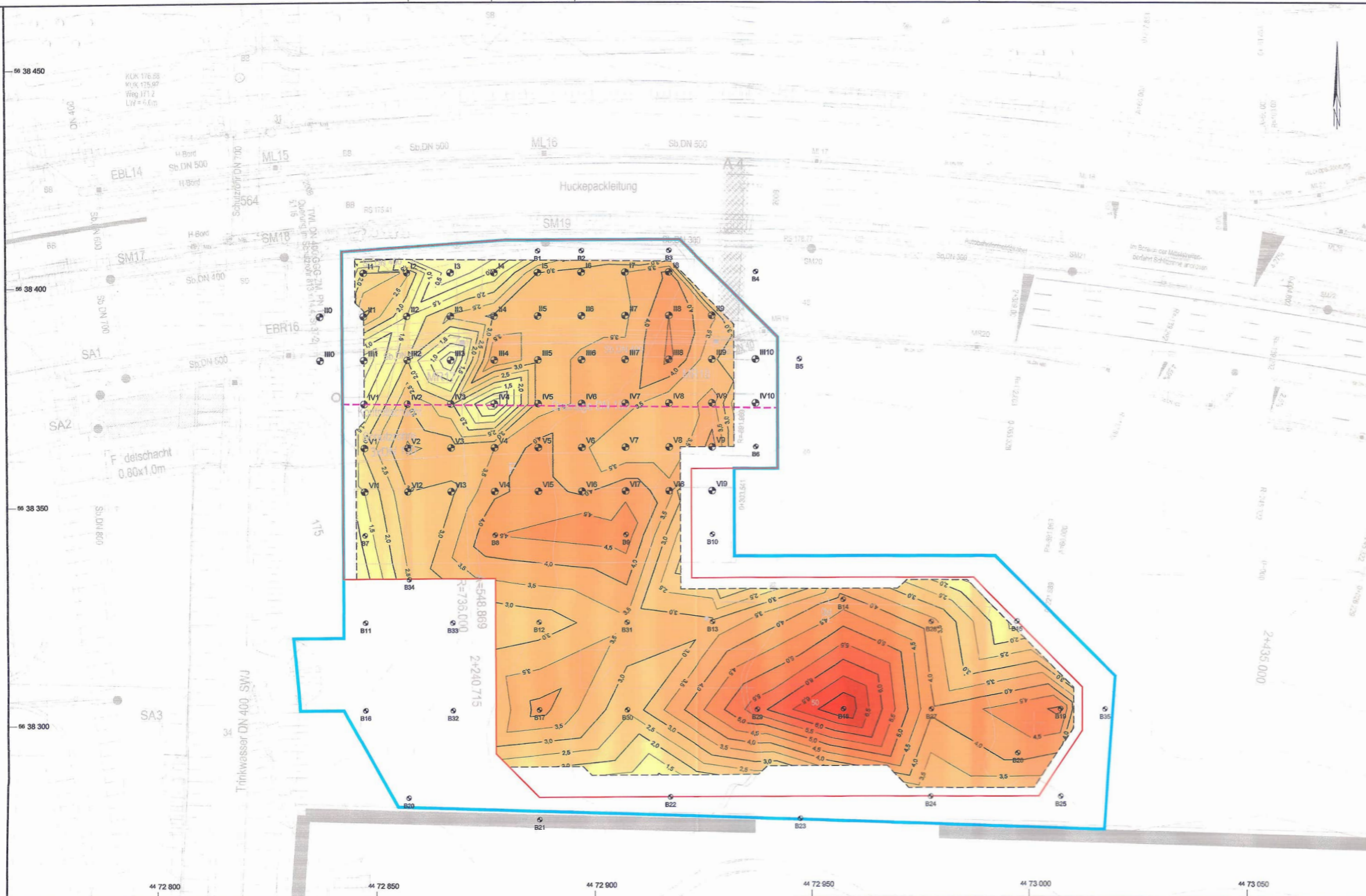
Aufschlusspunkte

- I1 Rammkernsondierung mit Bezeichnung
Detailerkundung, Ingenieuresellschaft für Umweltanalytik 1995 [3]
- B1 Kernbohrung mit Bezeichnung
Ergänzende Untersuchung, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH 1999 [5]
- B1 Rammkernsondierung mit Bezeichnung
Ergänzende Erkundung, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH 2003 [9]
- 178,6 — Höhenlinie Basis belastetes Verkippsungssubstrat [m ü. NN]

Auftraggeber: Stadtverwaltung Jena Umwelt- und Naturschutzamt, Leutragraben 1, 07745 Jena		
Planer: JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH Saalbahnhofstraße 25 c ; 07743 Jena		
Datum: 05.06.2003	Projekt: Altablagerung B - Lobeda Süd Sanierungsplan in Anlehnung an § 13 BBodSchG	Projekt-Nr.: G 4221
bearbeitet: Dr. Hesse	Bezeichnung: Basis des belasteten Verkippsungssubstrates	Maßstab: 1 : 500
gezeichnet: Seher		Anlage/Plan-Nr.: 9
geprüft:		
Profilmerk:		Genehmigungsmerk:

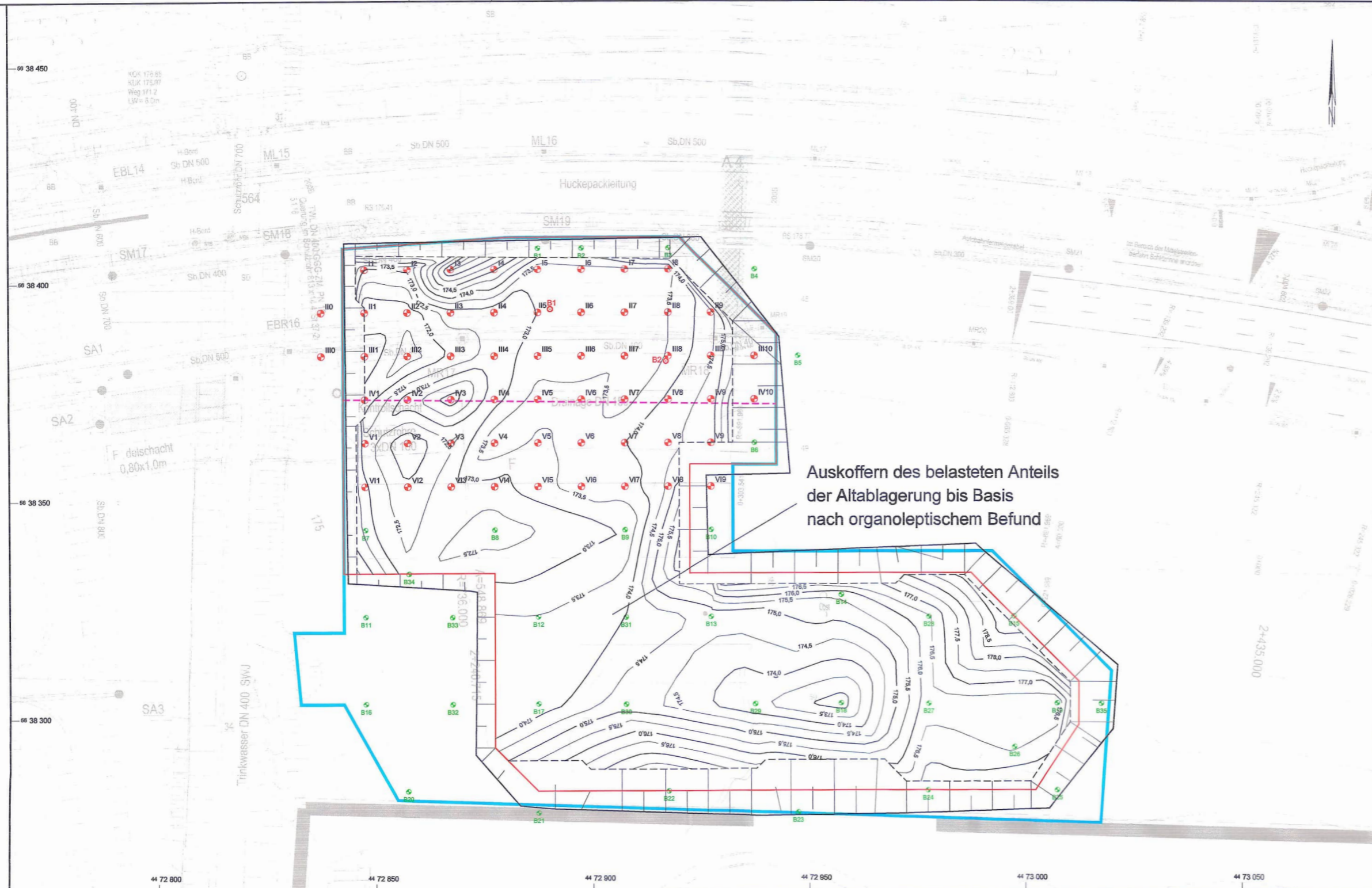


Dienstag, 1. Juli 2003 08:07:44



Auftraggeber: Stadtverwaltung Jena Umwelt- und Naturschutzamt, Leutragraben 1, 07745 Jena		
Planer: JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH Saalbahnhofstraße 25 c ; 07743 Jena		
Datum: 05.06.2003	Projekt: Altablagerung B - Lobeda Süd Sanierungsplan in Anlehnung an § 13 BBodSchG	Projekt-Nr.: G 4221
bearbeitet: Dr. Hesse	Aushubmächtigkeit (ohne Abdeckung)	Maßstab: 1 : 500
gezeichnet: Seher		AnlagePlan-Nr.: 10
geprüft:		
Prüfvermerk:		Genehmigungsvermerk:





Legende

- Umrand Altablagerung B
- schadstoffbelasteter Bereich der Altablagerung
- Leistungsgrenze

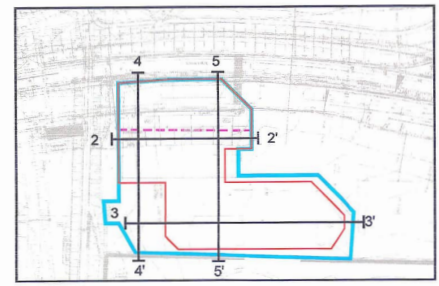
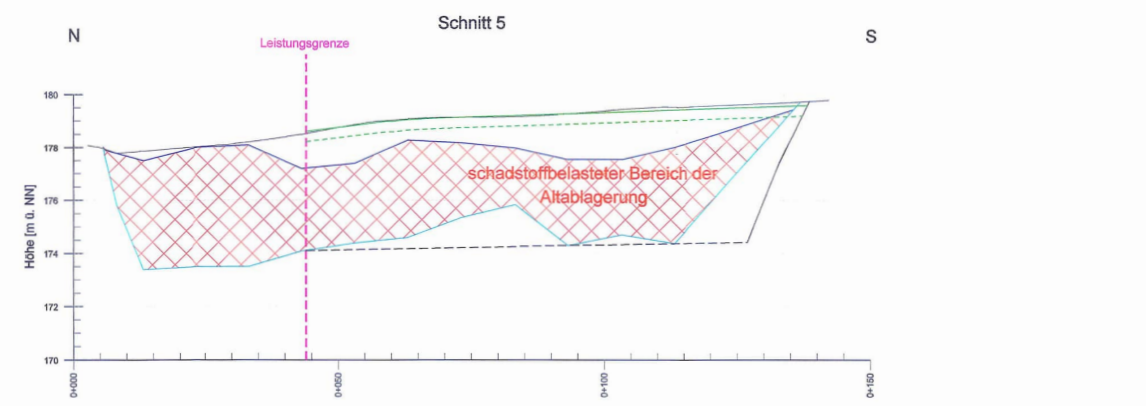
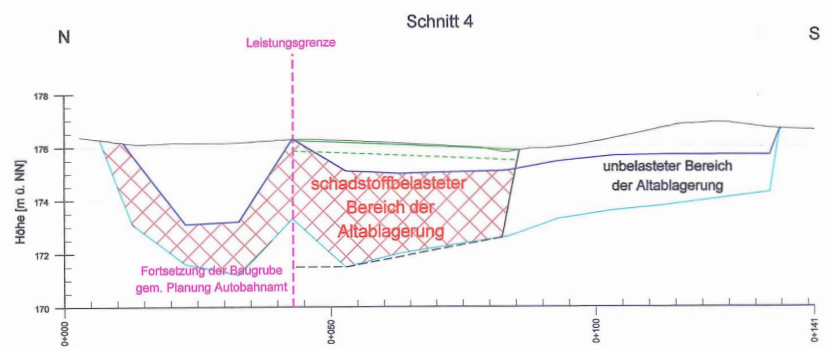
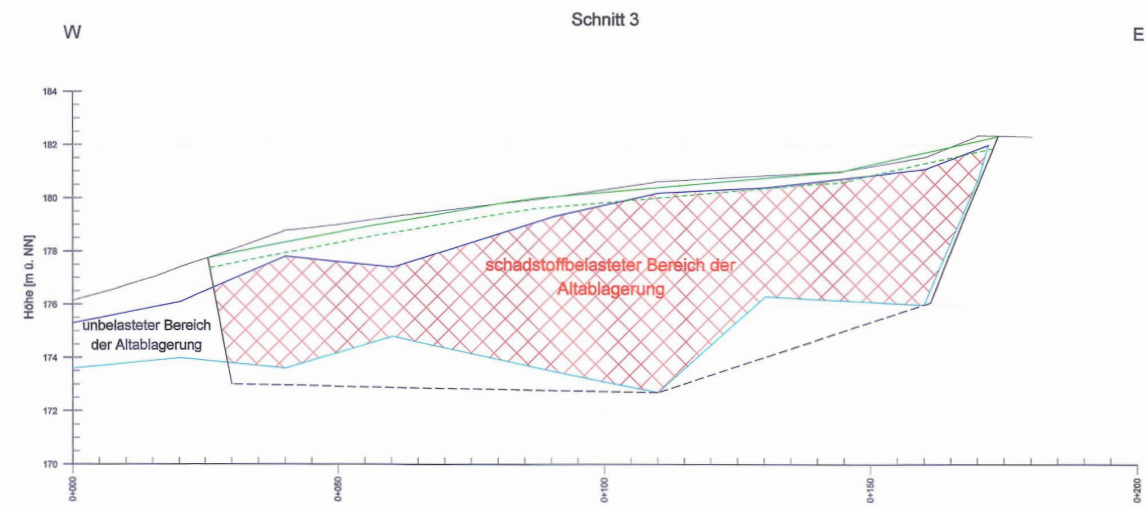
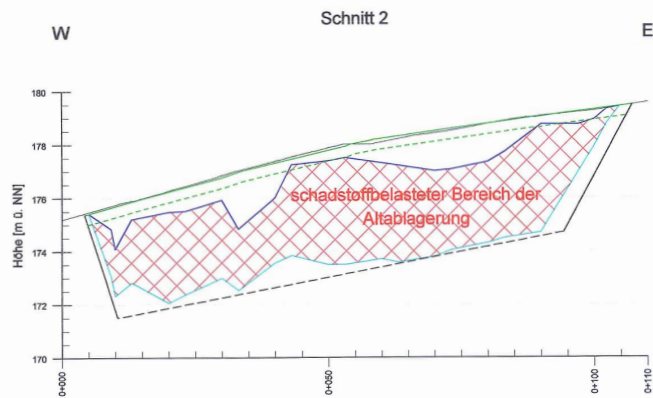
Aufschlusspunkte

- I1 Rammkernsondierung mit Bezeichnung
Detailerkundung, Ingenieurgesellschaft für Umweltanalytik 1995 [3]
- B1 Kernbohrung mit Bezeichnung
Ergänzende Untersuchung, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH 1999 [5]
- B1 Rammkernsondierung mit Bezeichnung
Ergänzende Erkundung, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH 2003 [9]
- Baugrubenböschung
- Höhenlinie Basis schadstoffbelasteter Bereich
der Altablagerung [m ü. NN]

Auftraggeber: Stadtverwaltung Jena Umwelt- und Naturschutzamt, Leutragraben 1, 07745 Jena		
Planer: JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH Saalbahnhofstraße 25 c ; 07743 Jena		
Datum: 04.06.2003	Projekt: Altablagerung B - Lobeda Süd Sanierungsplan in Anlehnung an § 13 BBodSchG	Projekt-Nr.: G 4221
bearbeitet: Dr. Hessel/Bormann	Baugrube zur Bergung des schadstoffbelasteten Anteils der Altablagerung	Maßstab: 1 : 500
gezeichnet: Seher		Anlage/Plan-Nr.: 11
geprüft:		
Prüfvermerk:		Genehmigungsvermerk:

Dienstag, 1. Juli 2003 08:38:30

44 72 800 44 72 850 44 72 900 44 72 950 44 73 000 44 73 050



Lage der Schnittpuren
Maßstab 1 : 2.000

LINIE	OBERFLÄCHE
	OK Wiederauffüllung
	UK Mutterboden
	OK Gelände
	UK Abdeckung
	UK Auffüllung
	kontaminierter Bereich
	Baugrube
	MR 5.00 skaliert Vert.
	MR 1.00 skaliert Horiz.

- Schadstoffkörpermodell nach Erkundungsergebnissen
- Aushubkörpermodell entspr. Schadstoffkörpermodell mit zusätzlichen gutachterlichen Annahmen (z.B. Geostatistik) zur sicheren Abgrenzung, tatsächliche Aushubgrenze weicht und im Schließbereich nach organoleptischem Befund

Auftraggeber: Stadtverwaltung Jena Umwelt- und Naturschutzamt, Leutragraben 1, 07745 Jena		
Planer: JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH Saalbahnhofstraße 25 c ; 07743 Jena		
Datum: 04.06.2023	Projekt: Altablagerung B - Lobeda Süd Sanierungsplan in Anlehnung an § 13 BBodSchG	Projekt-Nr.: G 4221
bearbeitet: Dr. Heuser/Sommern	Beschriftung: Schnitte mit Baugrube	Maßstab: L 1 : 500, H 1 : 100
gezeichnet: Seher		Anlage/Plan-Nr.: 12
geprüft: 		
Pflanzvermerk:		Genehmigungsvermerk:



Legende

- ▬ Umrand Altablagerung B
- ▬ schadstoffbelasteter Bereich der Altablagerung
- ▬ Leistungsgrenze

Aufschlusspunkte

- ⊕ I1 Rammkernsondierung mit Bezeichnung
Detailerkundung, Ingenieurgesellschaft für Umwelanalytik 1995 [3]
- ⊕ B1 Rammkernsondierung mit Bezeichnung
Ergänzende Erkundung, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH 2003 [9]

Geruchskartierung

- starker aromatischer Geruch oder Ögeruch
(MKW, Phenol, Lösungsmittel, BETX)
- schwacher aromatischer Geruch oder Ögeruch
(MKW, Phenol, Lösungsmittel, BETX)
- starker Fäkalgeruch (Ammonium)
- schwacher Fäkalgeruch (Ammonium)
- starker Faulgeruch (H₂S)
- schwacher Faulgeruch (H₂S)

Auftraggeber: Stadtverwaltung Jena Umwelt- und Naturschutzamt, Leutragraben 1, 07745 Jena		
Planer: JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH Saalbahnhofstraße 25 c ; 07743 Jena		
Datum: 20.08.2003	Projekt: Altablagerung B - Lobeda Süd Sanierungsplan in Anlehnung an § 13 BBodSchG	Projekt-Nr.: G 4221
bearbeitet: Dr. Hesse	Geruchskartierung	Maßstab: 1 : 500
gezeichnet: Seher		Anlage/Plan-Nr.: 13
geprüft:		
Prüfvermerk:		Genehmigungsvermerk:





Legende

- Umrand Altablagerung B
- schadstoffbelasteter Bereich der Altablagerung
- Leistungsgrenze
- Baustellenumschließung

Auftraggeber: **Stadtverwaltung Jena**
 Umwelt- und Naturschutzamt, Leutragraben 1, 07745 Jena

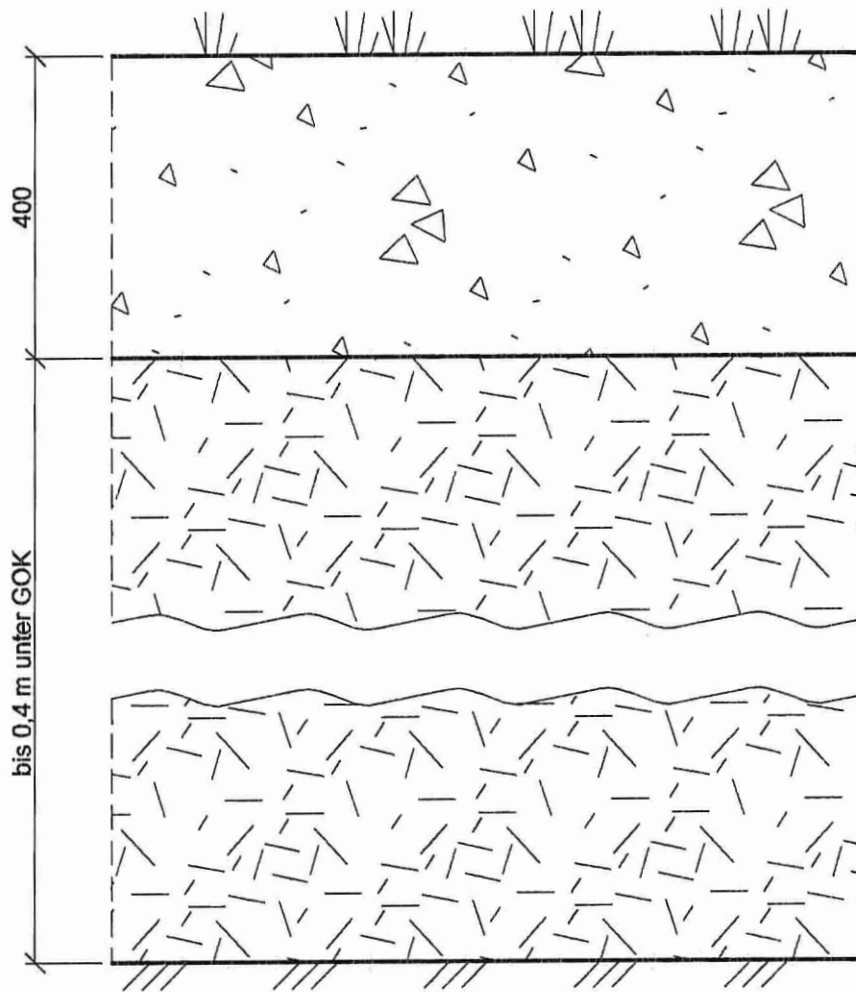
Planer: **JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH**
 Saalbahnhofstraße 25 c ; 07743 Jena



Datum: 04.06.2003
 Projekt: **Altablagerung B - Lobeda Süd**
 Sanierungsplan in Anlehnung an § 13 BBodSchG
 Projekt-Nr.: **G 4221**

bearbeitet: Dr. Hesse
 gezeichnet: Seher
 geprüft:
 Bezeichnung: **Baustelleneinrichtung**
 Maßstab: **1 : 500**
 Anlage/Plan-Nr.: **14**

Prüfvermerk: _____
 Genehmigungsvermerk: _____



Rasenansaat

Wiedereinbau
zwischenlagerten
und gelieferten
Mutterbodens

verdichtungsfähiger
Erdstoff

seitlich gelagerter,
nicht kontaminierter Anteil
des ehemaligen Abdeckungs-
materials oder
standorttypische Erdstoffe Z 0,
Einbau lagenweise
Schichten ≤ 50 cm,
 $D_{Pr} \geq 95\%$

Aushubsohle

Auftraggeber:

Stadtverwaltung Jena

Umwelt- und Naturschutzamt, Leutragraben 1, 07745 Jena

Planer:

JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH

Saalbahnhofstraße 25 c ; 07743 Jena



Datum:

03.06.2003

Projekt:

**Altablagerung B - Lobeda Süd
Sanierungsplan in Anlehnung an § 13 BBodSchG**

Projekt-Nr.:

G 4221

bearbeitet:

Borrmann

Bezeichnung:

**Regelprofil
der Wiederverfüllung der Baugrube**

Maßstab:

1 : 10

gezeichnet:

Seher

Anlage/Plan-Nr.:

15

geprüft:

Prüfvermerk:

Genehmigungsvermerk:



Legende

- Umrand Altlagerung B
- schadstoffbelasteter Bereich der Altlagerung
- Leistungsgrenze

Aufschlusspunkte

- I1 Rammkernsondierung mit Bezeichnung
Detailerkundung, Ingenieuresellschaft für Umweltanalytik 1995 [3]
- B1 Kernbohrung mit Bezeichnung
Ergänzende Untersuchung, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH 1999 [5]
- B1 Rammkernsondierung mit Bezeichnung
Ergänzende Erkundung, JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH 2003 [9]
- Höhenlinie der wiederverfüllten, rekultivierten Fläche (m ü. NN)

Auftraggeber: Stadtverwaltung Jena Umwelt- und Naturschutzamt, Leutragraben 1, 07745 Jena		
Planer: JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH Saalbahnhofstraße 25 c ; 07743 Jena		
Datum: 04.06.2003	Projekt: Altlagerung B - Lobeda Süd Sanierungsplan in Anlehnung an § 13 BBodSchG	Projekt-Nr.: G 4221
bearbeitet: Dr. Hesse	Bezeichnung: Lageplan Höhenlinien der wiederverfüllten Fläche	Maßstab: 1 : 500
gezeichnet: Seher		Anlage/Plan-Nr.: 16
geprüft:		
Prüfvermerk:		Genehmigungsvermerk: