

Stadt Nordhausen



Nordhausen am Harz

| die neue Mitte |

Anlagenteil zur Begründung

**des Bebauungsplanes Nr. 96
"Clara-Zetkin-Straße"**

Verfahrensstand: Juni 2021

Entwurf

zur Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß § 3 (2) BauGB und
Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 (2) BauGB

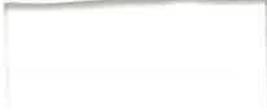




LANDKREIS NORDHAUSEN

FACHBEREICH BAU UND UMWELT

Landratsamt Nordhausen • Postfach 10 06 64 • 99728 Nordhausen



Ihr Zeichen:
Ihre Nachricht vom: E-Mail v. 19.04.2021
Unser Aktenzeichen/ 60.1.55240-069-21-Gr
Kassenzeichen:
(bitte stets angeben)
Auskunft erteilt: Hr. Grieb
Fachgebiet: 60.1 Wasser-, Boden- und
Naturschutz
Dienstgebäude: Behringstraße 3, Haus 1
Zimmer: 318
Telefon: 03631 911 6109
Telefax: 03631 911 3949
E-Mail: bodenschutz@lrandh.thueringen.de
(nur für Schreiben ohne
elektronische Signatur)
Datum: 20.04.2021

Bodenschutzrechtliche Stellungnahme

Gemarkung: Salza
Flur: 1
Flurstück: 244/2; 219/1; 219/2; 544/238

Nordhausen
6
151/1

Der Standort „Alte Schleifmühle“ ist nach dem derzeitigen Stand der Verdachtsflächenerfassung als altlastverdächtige Fläche (ALVF) i. S. v. §2 (6) des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) mit dem Status „gelöscht“ erfasst. Mit Abschluss des nachsorgenden Grundwasser-Monitorings sind die Vorgaben/ Festlegungen der mit Bescheid 67/106.52-Schl-VE030113 vom 03.01.2013 für verbindlich erklärten Sanierungsplanung in der Fassung vom 04.10.2011 und des Änderungsbescheides 67-106.52-GESA-VSZAuB-Gr vom 02.12.2014 erfüllt. Die Sanierung des Standortes gilt somit als abgeschlossen.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt gehen wir davon aus, dass kein weiterer bodenschutzrechtlicher Handlungsbedarf zur Gefahrenerkundung bzw. Gefahrenabwehr besteht und keine fortlaufenden Kontrollmaßnahmen erforderlich sind.

Sollten sich Verdachtsmomente für das Vorliegen bisher nicht erkannter schädlicher Bodenveränderungen/ Altlasten oder einer Beeinträchtigung anderer Schutzgüter (Luft/ Wasser) ergeben, so sind diese im Rahmen der Mitwirkungspflicht sofort der Unteren Bodenschutzbehörde anzuzeigen.

Freundliche Grüße
Im Auftrag


Grieb



Landratsamt Nordhausen,
Behringstraße 3, 99734 Nordhausen
www.landratsamt-nordhausen.de

Kreissparkasse Nordhausen
BIC: HELADEF1NOR
IBAN: DE45 8205 4052 0035 0125 67

Telefon: (0 36 31) 911-0
Telefax: (0 36 31) 911-241
E-Mail: poststelle@lrandh.thueringen.de
(nicht für amtlichen Schriftverkehr zugelassen)

Commerzbank Nordhausen
BIC: COBADEFFXXX
IBAN: DE65 8204 0000 0604 4200 00

Harz

GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH
Otto-Tröbs-Straße 10 99091 Erfurt

**GESA Gesellschaft zur Entwicklung und
Sanierung von Altstandorten mbH**
Karl-Liebknecht-Straße 33
10178 Berlin

Otto-Tröbs-Straße 10
99091 Erfurt

Telefon 0361 / 2 11 98 66
Telefax 0361 / 2 11 98 68
Internet www.geo-ef.de
e-mail post@geo-ef.de

IBAN DE20 8204 0000 0108 6800 00
BIC COBADEFFXXX

USt-IdNr. DE190425230
Steuernummer 151/109/06649
Finanzamt Erfurt

Projekt-Nr.
14513

Datum
23.10.2015

Projekt: Standort "Alte Schleifmühle" in 99734 Nordhausen,
Clara-Zetkin-Straße (Objektnr.: 50037)

Bericht: Abschlussdokumentation Bodensanierung

Auftraggeber: GESA mbH

GeoConsult

Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH



Dipl.-Geol. F. Plonka

INHALTSVERZEICHNIS

		<i>Seite</i>
1	Zusammenfassung	7
2	Allgemeines	9
2.1	Veranlassung	9
2.2	Beteiligte	10
2.3	Sanierungsgrundlagen	10
2.4	Zielstellung der Sanierung	11
3	Kurzcharakteristik des Sanierungsstandortes	12
3.1	Lage, Größe und Flurstücksangaben	12
3.2	Zustand vor der Sanierung	13
3.3	Bekannte Kontaminationssituation vor der Sanierung	14
3.3.1	Boden	14
3.3.2	Grundwasser	15
3.3.3	Kontaminationen der Bausubstanz	16
3.4	Ausgangssituation für die Sanierung	16
4	Ausgeschriebene Leistungen	17
5	Allgemeine Angaben zur Sanierungsdurchführung	18
5.1	Besonderheiten	18
5.2	Zeitlicher Ablauf	19
5.3	Beweissicherung	20
5.4	Anzeigen	21
5.5	Genehmigungen	21
5.6	Baustelleneinrichtung	21
5.7	Sicherung der Baustelle	22
5.8	Baufeldfreimachung	23
5.9	Absteckung des Sanierungsbereiches	23
5.10	Beseitigung RC-Material	24
5.11	Aushubarbeiten, Bodensanierung	24
5.12	Rückbau unterirdischer Lagertanks	26
5.13	Erweiterter Aushub in Sanierungszone SZ-B	28
5.14	Kampfmittelbegleitung	29
5.15	Bereitstellung	30
5.16	Verfüllung und Profilierung	31
5.17	Verwertung und Entsorgung	33
5.18	Sanierungsbegleitende Wasserhaltung	34
5.19	Sicherheitsstechnische Koordination der Sanierungsmaßnahme	35
5.20	Abnahme der Sanierungsleistungen	35
5.21	Abnahme der Entsorgungsleistungen	36

INHALTSVERZEICHNIS (Fortsetzung)

		<i>Seite</i>
6	Mengenbilanzen, Verwertung und Entsorgung	36
6.1	Kontaminierter Boden	36
6.2	Bauschutt	38
6.3	Öl-Wasser-Gemische aus Lagertanks	39
6.4	Öl-Wasser-Gemische aus dem Pumpensumpf der Bereitstellungsfläche	40
6.5	Baustellenmischabfälle	40
6.6	Verfüllmaterial (separiertes RC-Material und Liefermaterial)	40
7	Soll-/Ist-Vergleich der Sanierung	41
7.1	Nachträge	41
7.2	Gesamtkostenvergleich	43
8	Kontrollmaßnahmen und Qualitätssicherung während der Sanierung	44
8.1	Umfang der Eigen- und Fremdkontrollmaßnahmen	44
8.2	Ergebnisse der Eigenkontrollmaßnahmen des AN	45
8.2.1	Einhaltung der Sanierungsgrenzen	45
8.2.2	Herkunft der Liefermaterialien	45
8.2.3	Verdichtung des Einbaumaterials	46
8.3	Durchgeführte Leistungen der Fremdüberwachung	46
8.3.1	Analysen an Boden- und Materialproben	46
8.3.2	Probenahme Tankinhalte	53
8.3.3	Probenahmen Grundwasser	53
8.3.4	Überwachung Grundwasserreinigungsanlage	54
8.3.5	Erweiterte Erkundung der Sanierungszone SZ-B	55
8.4	Ergebnisse der Analytik	56
8.4.1	Proben zur Zuordnung von Abfallchargen/Haufwerken	56
8.4.2	Beweissicherungen in den Baugruben	63
8.4.3	Probenahmen aus Schürfen	65
8.4.4	Inhaltsstoffe Lagertank 6	67
8.4.5	Grundwasseranalytik	67
8.4.6	Grundwasserreinigungsanlage	68
9	Außergewöhnliche Vorkommnisse	70
10	Gutachterliche Bewertung der Sanierung	70
11	Maßnahmeempfehlungen	71
12	Weitere Unterlagen	71

Verzeichnis der Anlagen

1	Pläne	
1.1	Übersichtslageplan	M 1 : 10.000
1.2	Detaillageplan der Sanierungsfläche vor der Sanierung	M 1 : 500
1.3	Lageplan mit Baustelleneinrichtung	M 1 : 500
1.4	Lageplan mit Sanierungszonen und Aushubgrenzen	M 1 : 500
1.5	Lageplan mit Beweissicherungsfeldern, Schürfen und Probenahmepunkten	M 1 : 200
1.6	Lageplan der Sanierungsfläche nach der Sanierung	M 1 : 250
1.7	Lageplan mit verbleibenden MKW-Kontaminationen	M 1 : 200
2	Probenahmeprotokolle	
2.1	Boden und mineralische Bausubstanz	
2.2	Grundwasser	
2.3	Reinigungsanlage	
3	Analysenergebnisse	
3.1	Aushubmaterialien	
3.2	Beweissicherungssicherungsproben	
3.3	Tankinhalte	
3.4	Grundwasser	
3.5	Reinigungsanlage	
4	Entsorgungs- und Verwertungsnachweise	
4.1	Boden (RST)	
4.2	Bauschutt (RST)	
4.3	Boden (U-Ost)	
5	Begleit- und Wiegescheine	
5.1	Kontaminierter Boden (170503*)	
5.2	Bauschutt (170106*)	
5.3	Sonstige Materialien	
5.3.1	Baustellenmischabfälle	
5.3.2	Minderbelasteter Boden (170504)	
5.3.3	Minderbelasteter Bauschutt (170107)	
5.3.4	Ölhaltige Flüssigkeiten aus Lagertanks	
5.3.5	Gesammeltes Wasser aus dem Pumpensumpf der BE-Fläche	
5.3.6	Grünschnitt	
5.4	Liefermaterialien	
6	Sonstige Nachweise und Unterlagen	
6.1	Verdichtungsnachweise	
6.2	Eignungsprüfung Liefermaterialien	
6.3	Einleitgenehmigung Grundwasser	
6.4	Verkehrsrechtlich Anordnung	
6.5	Fließschema Grundwasserreinigungsanlage	
6.6	Stilllegungsbescheinigung Lagertanks	

14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung

23.10.2015 Seite 5/72

Verzeichnis der Anlagen (Fortsetzung)

6.7	Vermessungsunterlagen
6.8	Bericht Kampfmittelbegleitung
6.9	Abschlussbericht SiGeKo
7	Bautagebuch
8	Aufmaße
9	Protokolle Bauberatungen
10	Abnahmeprotokolle
11	Fotodokumentation
12	Behördliche Stellungnahmen/Bescheide

Verzeichnis der Tabellen

	<i>Seite</i>	
Tab. 1:	Zeitlicher Ablauf der Sanierung	19
Tab. 2:	Angaben zu Lagertanks im Sanierungsbereich	26
Tab. 3:	Angaben zu den Verfüllhöhen	32
Tab. 4:	Übersicht über Entsorgungswege und entsorgte Mengen	33
Tab. 5:	Mengenzusammenstellung Entsorgung Boden	38
Tab. 6:	Mengenzusammenstellung rückgebaute Bausubstanz	38
Tab. 7:	Zusammenstellung Entsorgung Bauschutt	39
Tab. 8:	Zusammenstellung Verfüllmaterialien	41
Tab. 9:	Zusammenstellung der Nachtragsleistungen	42
Tab. 10:	Zusammenstellung der entnommenen Mischproben zur Bewertung, Deklaration und Beweissicherung	47
Tab. 11:	Zusammenstellung der Überwachungsbeprobungen an der GW- Reinigungsanlage	54
Tab. 12:	Ergebnisse der Deklaration von Haufwerken nach LAGA (I)	57
Tab. 13:	Ergebnisse der Deklaration von Haufwerken nach LAGA (II)	59
Tab. 14:	Ergebnisse der Deklaration von Haufwerken nach DepV (I)	61
Tab. 15:	Ergebnisse der Deklaration von Haufwerken nach DepV (II)	62
Tab. 16:	Ergebnisse der Beweissicherungsanalytik in Baugruben	63
Tab. 17:	Ergebnisse der chemischen Analytik Schurf S1	65
Tab. 18:	Ergebnisse der chemischen Analytik Schurf S2	66
Tab. 19:	Ergebnisse der chemischen Analytik Schurf S3	66
Tab. 20:	Ergebnisse der chemischen Analytik Schurf S4	66
Tab. 21:	Ergebnisse der chemischen Analytik Schurf S5	66
Tab. 22:	Ergebnisse Untersuchung Tankinhalt (Tank Nr. 6)	67
Tab. 23:	Ergebnisse der sanierungsbegleitenden Grundwasseranalytik	67
Tab. 24:	Ergebnisse der analytischen Beweissicherung an der GW-RA	69

Verzeichnis der Abbildungen

	<i>Seite</i>
Abb. 1:	Sanierungsfläche vor Beginn der Sanierung (nach der Rodung) 13
Abb. 2:	Elemente der Baustelleneinrichtung (Büro-/Materialcontainer, S/W-Anlage) 22
Abb. 3:	Absteckung der Sanierungszonen mit Pflocken 23
Abb. 4:	Aushubarbeiten in SZ-A 24
Abb. 5:	Aushub in SZ-B (hier Rückbau Einzelfundament, rechts Lagertank) 25
Abb. 6:	Freigelegte Lagertanks in SZ-B 27
Abb. 7:	Erweiterter Aushub in SZ-B 29
Abb. 8:	Begleitung der Aushubarbeiten durch den Kampfmittelsachverständigen 30
Abb. 9:	Bereitstellung kontaminierter Aushubmaterialien auf der Bereitstellungsfläche 31
Abb. 10:	Lagenweise Rückverfüllung und Verdichtung der Baugruben 32
Abb. 11:	Grundwasseraufbereitungsanlage mit Vorlage, Kiesfilter und zwei Aktivkohlefiltern 34

Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
Anl.	Anlage
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BE	Baustelleneinrichtung
BOL	Bauoberleitung
BTEX	Benzol und Homologe (einkernige Aromaten)
DN	Nenndurchmesser
EN	Entsorgungsnachweis
FSS	Frostschuttschicht
GOK	Geländeoberkante
u.GOK	unter Geländeoberkante
GP	Gestörte Probe
GW	Grundwasser
GWM	Grundwassermessstelle
KW-Index	Kohlenwasserstoff-Index
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LV	Leistungsverzeichnis
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe allgemein
MP	Mischprobe
n.b.	nicht bestimmt
NHN	Normalhöhennull, Höhenangabe
n.n.	nicht nachweisbar (kleiner Nachweisgrenze)
ÖBÜ	örtliche Bauüberwachung
RKS	Rammkernsondierung
SiGeKo	Sicherheits- und Gesundheitsschutz - Koordinator
Tab	Tabelle
Z	Zuordnungsklasse nach LAGA

1 Zusammenfassung

Bei verschiedenen Untersuchungen des Grundstücks der sogenannten „Alten Schleifmühle“ in Nordhausen wurden lokal erhebliche Bodenkontaminationen durch MKW festgestellt, die eine Gefährdung für das Schutzgut Grundwasser darstellten. Diese vorhandenen Bodenkontaminationen sollten auf der Grundlage eines verbindlich erklärten Sanierungsplans saniert werden. Die Entfernung der Bodenkontamination war mit einem Bodenaustausch bis 3 m u. GOK vorgesehen. Für die Sanierung war ein geometrisches Sanierungsziel und für den obersten Bodennmeter eine einzuhaltende max. MKW-Konzentration von 3.000 mg/kg vorgegeben.

Die zur Sanierung erforderlichen Leistungen wurden öffentlich ausgeschrieben und an die Fa. RST Recycling Sanierung Thale GmbH aus Thale vergeben. Die fachtechnische Begleitung erfolgte durch die GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH.

Die Bodensanierung wurde im Zeitraum vom September 2014 bis Januar 2015 durchgeführt. Aufgrund der örtlichen Feststellungen zur Kontaminationssituation im Untergrund in Tiefen > 3 m u. GOK, die abgeleitet aus den Ergebnissen der Voruntersuchungen nicht in diesem hohen Umfang zu erwarten war und die eine erhebliche Gefährdung des Grundwassers darstellten, wurde der Aushub lokal bis zu einer Tiefe von 4,5 m u. GOK erweitert. Aus Kostengründen wurde das Aushubmaterial des erweiterten Aushubs nicht über die Fa. RST entsorgt, sondern wurde auf dem Standort lediglich bereit gestellt. Für die Entsorgung wurde im Sommer 2015 eine beschränkte Ausschreibung durchgeführt und die Leistung an die Umweltschutz Ost GmbH aus Kriebitzsch vergeben. Diese Entsorgungsleistung wurde im September 2015 durchgeführt. Die abschließende Abnahme der Sanierungsleistungen erfolgte am 01.10.2015.

Im Rahmen der Dekontamination wurden insgesamt 9093,84 t Boden und 1029,26 t Bauschutt vom Standort entfernt. Bei den Erdarbeiten wurden 8 Lagertanks lokalisiert, entleert und nach Reinigung verschrottet. Insgesamt 16,4 t Öl-Wassergemische wurden aus den Tanks abgesaugt. Die Verfüllung des Aushubbereiches erfolgte mit dem beim Aushub separierten RC-Material, welches vor der Sanierung nach dem Gebäuderückbau flächendeckend aufgebracht wurde, sowie 7193,5 t Liefermaterial.

**14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung**

23.10.2015 Seite 8/72

Eine umfassende Beweissicherung an der Baugrubensohle bzw. den -wandungen wurde durchgeführt. Parallel erfolgte die Umsetzung eines sanierungsbegleitenden Monitorings.

Die Gesamtkosten der Sanierung einschließlich der zusätzlichen Entsorgungsleistungen betragen 473.331,67 € (netto). Diese Summe lag auch mit der Erweiterung deutlich unterhalb der prognostizierten Gesamtkosten für die Sanierung.

Die Bodensanierung konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Weitere, über das geplante Grundwassermonitoring hinaus gehende Maßnahmen zur Überwachung oder Nachsorge sind nicht erforderlich. Lediglich zukünftige Erdarbeiten auf dem Standort sollten fachtechnisch begleitet werden.

2 Allgemeines

2.1 Veranlassung

Auf dem Gelände der sogenannten „Alten Schleifmühle“ in Nordhausen wurden bei Altlastenuntersuchungen im Untergrund erhöhte MKW-Konzentrationen festgestellt. Die Herkunft der MKW-Kontamination war im Wesentlichen auf die Nutzung der Fläche für das Raffinieren von Altölen zurückzuführen. Von den Kontaminationen wurde eine Gefährdung für Schutzgüter abgeleitet. Der MKW-Schaden sollte daher mittels Bodenaustausch saniert werden. Grundlage der Sanierung bildeten die Verbindlichkeitserklärung zur „Aktualisierten Sanierungsplanung (Stand vom 04.10.2011)“ des Landratsamtes Nordhausen vom 03.01.2013 [3], die Ausführungsplanung vom 03.02.2014 [5] sowie der Änderungsbescheid zur Sanierung vom 02.12.2014 [21].

Die GESA Gesellschaft zur Entwicklung und Sanierung von Altstandorten mbH hat die im Zusammenhang mit der Sanierung notwendigen Maßnahmen einschließlich der Verwertung/Entsorgung der dabei anfallenden Rückbaumaterialien, kontaminierten Böden und sonstigen Reststoffe am 23.06.2014 öffentlich ausgeschrieben. Die Vergabe der Sanierungsleistungen erfolgte mit Auftrag vom 15.08.2014 an die RST Recycling Sanierung Thale GmbH aus Thale als wirtschaftlichsten Bieter.

Die Leistungen für die Vorbereitung/Mitwirkung bei der Vergabe (Leistungsphasen 6/7), die fachtechnische Begleitung der Bodensanierung (Leistungsphasen 8/9) sowie die Durchführung des sanierungsbegleitenden und nachsorgenden Grundwassermonitorings wurden durch die GESA mbH beschränkt ausgeschrieben. Auf der Grundlage des Angebotes vom 20.02.2014 [14] erfolgte die Vergabe der Leistungen für die fachtechnische Begleitung und das Grundwassermonitoring an die GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH mit Auftrag vom 04.04.2014 [15].

Aufgrund von Differenzen mit dem sanierungsausführenden Unternehmen RST hinsichtlich der Abrechnung von Positionen zur Entsorgung von Abfällen mussten Entsorgungsleistungen für mineralische Abfälle aus der Bodensanierung im Jahr 2015 erneut ausgeschrieben werden. Dazu wurde am 30.06.2015 eine beschränkte Ausschreibung durchgeführt und der Auftrag für die Entsorgungsleistungen an den wirtschaftlichsten Bieter Umweltschutz Ost GmbH aus Kriebitzsch vergeben (Auftrag vom 19.08.2015).

In dieser Abschlussdokumentation werden die Arbeiten der am 01.10.2015 formal abgeschlossenen Maßnahmen zur Bodensanierung sowie zu den Entsorgungsleistungen dokumentiert. Die Ergebnisse der bisher durchgeführten Grundwassereigenkontrollmaßnahmen werden in dieser Dokumentation mit aufgeführt.

2.2 Beteiligte

An der Sanierung sind folgende Firmen und Institutionen beteiligt:

Firma, Institution	Funktion	Ansprechpartner	Telefon, Fax	Anschrift
GESA mbH	Auftraggeber	Herr Kreimeyer, Herr Schafberg	0341/7100654 0341/7100649	Karl-Liebknecht-Straße 33 10178 Berlin
Prof. Burmeier Ingenieurgesellschaft mbH	Projektmanager des TMUEN	Herr Tomczak	0361/262240 0361/2622423	Hirschlachufer 89 99084 Erfurt
Landratsamt Nordhausen Fachbereich Bau/Umwelt	Untere Bodenschutzbehörde	Herr Grieb	03631/911-0	Behringstraße 3 99734 Nordhausen
GeoConsult Ing.-Gesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH	Planer und Fachbauüberwachung	Herr Plonka, Frau Patzelt	0361/21198-66 0361/21198-68	Otto-Tröbs-Str. 10, 99091 Erfurt
RST Recycling und Sanierung Thale GmbH	Auftragnehmer Sanierung	Herr Hennig, Herr Thenee	03947/777-426 03947/777-429	Theodor-Fontane-Ring 12 · 06502 Thale
Umweltschutz Ost GmbH	Auftragnehmer zusätzliche Entsorgungsleistungen	Herr Förster, Herr Bachmann	03448/44080 03448/410097	NL Contamex Kriebitzsch. Altenburger Straße 29 04617 Kriebitzsch

2.3 Sanierungsgrundlagen

Für die Sanierung des Standortes „Alte Schleifmühle“ in Nordhausen bildeten folgende relevante Unterlagen die wesentlichen Grundlagen:

14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung

23.10.2015 Seite 11/72

Behördliche Anordnungen/Stellungnahmen

- [1] Verbindlichkeitserklärung des Sanierungsplanes zur Sanierung des Standortes „Alte Schleifmühle“ in 99734 Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße der Fa. GeoConsult mbH vom 06.06.2008. - Bescheid des Landratsamtes Nordhausen an die GESA mbH vom 10.08.2009 (zur Anhörung) mit Anschreiben an die GESA mbH vom 11.08.2009
- [2] Sanierungsplanung „Alte Schleifmühle Nordhausen“, Ergänzende Untersuchungen (Bericht der Fa. GeoConsult vom 19.03.2010) - Schreiben des Landratsamtes Nordhausen an die GESA mbH vom 30.06.2010
- [3] Verbindlichkeitserklärung der „Aktualisierten Sanierungsplanung (Stand vom 04.10.2011)“ - Bescheid des Landratsamtes Nordhausen an die GESA mbH vom 03.01.2013

Planungsgrundlagen

- [4] Sanierung des Standortes „Alte Schleifmühle“ in 99734 Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße - 5. Bericht: Aktualisierte Sanierungsplanung (Stand vom 04.10.2011). - GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH, 31.01.2011/04.10.2011
- [5] Sanierung des Standortes „Alte Schleifmühle“ in 99734 Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße - 6. Bericht: Ausführungsplanung (Stand vom 03.02.2014). - GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH, 24.05.2013

Verdingungsunterlagen

- [6] Aufforderung zur Abgabe eines Angebots über Bauleistungen (VOB) vom 23.06.2014, Standort "Alte Schleifmühle" Nordhausen, Bodensanierung
- [7] Aufforderung zur Abgabe eines Angebots (Vergabeverfahren gemäß Abschnitt 1 der VOL/A) vom 30.06.2015, Standort "Alte Schleifmühle" Nordhausen, Entsorgungsleistungen

Im Zuge der Sanierung wurde aufgrund der Feststellungen zur Kontaminationssituation das räumliche Sanierungsziel angepasst. Die entsprechenden Festlegungen dazu erfolgten im Änderungsbescheid vom 02.12.2014 [21].

2.4 Zielstellung der Sanierung

Das allgemeine Sanierungsziel für die Bodensanierung war die Umsetzung einer unter ökologischen und ökonomischen Kriterien angemessenen Sanierungsvariante, so dass dauerhaft keine Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit entstehen können. Die konkreten Standortbedingungen des Geländes sowie die Nachnutzung waren zu berücksichtigen und die Sanierung entsprechend anzupassen. Sanierungsziele mussten unter dem Ansatz einer planungsrechtlich zulässigen Nutzung erforderlich, geeignet und angemessen sein, um die Schutzgut-

exposition unter die Gefahrenschwelle zu senken (gefährloser Zustand). Die konkreten Sanierungsziele wurden daher wie folgt festgelegt:

- Beseitigung des belasteten Bodens im Einwirkungsbereich einer Erschließung zur Abwehr des Eintrittes einer konkreten Gefahr für das Grundwasser, da während der Erschließung durch die Bautätigkeiten und den damit verbundenen mechanischen Beanspruchungen des Bodens im Arbeitsbereich Schadstoffmobilisierungen zu besorgen sind. Dazu wurde angepasst an die Eingriffstiefen bei der Erschließung ein geometrisches Sanierungsziel mit einer maximalen vertikalen Sanierungstiefe von 3 m festgelegt.
- Über das geometrische Sanierungsziel hinausgehend wurde entsprechend der behördlichen Anordnung weiterhin in lateraler Richtung die Einhaltung eines Kontaminationsgrades des Bodens von 3.000 mg/kg MKW nur für den obersten Bodenmeter festgelegt.

Mit dem Änderungsbescheid [21] wurde das geometrische Sanierungsziel in den Sanierungszonen A und B angepasst (laterale Erweiterung in SZ-A, Vertiefung des Aushubs bis max. 4,5 m in SZ-B).

3 Kurzcharakteristik des Sanierungsstandortes

3.1 Lage, Größe und Flurstücksangaben

Der Standort befindet sich im nordwestlichen Innenstadtbereich von Nordhausen an der Westseite der Clara-Zetkin-Straße. Die Fläche wird durch das Fließgewässer Salza im Westen, durch einen Zufahrtsweg im Norden sowie Wohnbebauung im Süden und Osten begrenzt (Anl. 1.1). Die auf dem Grundstück ehemals vorhandene oberirdische Bebauung (überwiegend Industriebauten) wurde im Zeitraum 2004 - 2005 bereits vollständig rückgebaut. Die Anschrift lautet 99734 Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße. Das Grundstück besitzt eine Flächengröße von ca. 9.864 m².

Der Sanierungsbereich des Standortes „Alte Schleifmühle“ umfasste nachfolgende Flurstücke, die sich im Eigentum der GESA mbH befinden:

Flur 1: 219/1, 219/2, 244/2, 577/238 (Gemarkung Salza)

Den Sanierungsbereich queren in Nord-Süd-Richtung die beiden zur Flur 1, Gemarkung Salza gehörenden Gewässerflurstücke 56 (Salza) und 242 (ehemaliger Salzabegraben, verfüllt), die sich im Eigentum der „Separationsinteressenten von Salza“ befinden.

3.2 Zustand vor der Sanierung

Der Standort war komplett ungenutzt, lag brach und unterlag der Sukzession (Abb. 1). Das Grundstück war und ist bis auf die Begrenzung zur *Salza* mittels Maschendrahtzaun eingefriedet (Grundstücksgrenze siehe Anl. 1.2). Auf dem Standort wurden sämtliche oberirdischen baulichen Anlagen rückgebaut. Die Gebäude wurden nur im östlichen Teil des Grundstücks komplett einschließlich der Keller bzw. Fundamente bis ca. 0,1 m unter tiefster Sohle rückgebaut. Die Gebäude im Sanierungsbereich wurden aufgrund der damals bekannten Kontaminationen nur bis zur Oberkante der Bodenplatte bzw. der OK Gelände abgebrochen.



Abb. 1: Sanierungsfläche vor Beginn der Sanierung (nach der Rodung)

Auf dem Grundstück waren vier Grundwassermessstellen vorhanden (MKN G1 und G3, G2002/1, G2002/2, Lage siehe Anl. 1.2), wobei die Straßen- und Pegelkappen teilweise bereits entfernt wurden. Stark beschädigt sind insbesondere MKN G3, G2002/1 und G2002/2. Die ehemalige Messstelle MKN G4 war mit RC-Material überschüttet und wurde erst im Zuge der Sanierung an der nördlichen Grundstücksgrenze lokalisiert.

Auf dem Grundstück wurde im Zuge des Rückbaus der Gebäude nahezu flächendeckend Recyclingmaterial mit ca. 20 - 30 cm Dicke über dem ursprünglichen Geländeniveau aufgebracht. Baugruben und Schächte wurden ebenfalls mit Recyclingmaterial verfüllt und

abgedeckt. Im Bereich angrenzend zur *Salza* waren verfüllte Gruben/Kellerbereiche vorhanden.

Laut Schreiben 106.52Schi-Gesa-Gr vom 14.06.2011 wurde behördlich bestätigt, dass die untersuchten Parameter der vorgelegten Deklarationsanalytik unterhalb des unteren Prüfwertes der LAWA für Bodenbelastungen liegen und die Richtwerte der BBodschV eingehalten werden. (S. Anlage 3.2)

3.3 Bekannte Kontaminationssituation vor der Sanierung

3.3.1 Boden

Altlastenuntersuchungen wurden am Standort von 1992 bis 2009 im Rahmen verschiedener Untersuchungsphasen durchgeführt. Bei den Erkundungen bis zum Jahr 2002 waren max. MKW-Konzentrationen von 39.000 mg/kg nachweisbar. Die bei der Erkundung im Jahr 1992 in einem Aufschluss (RKS 18) ermittelte Konzentration bis 408.310 mg/kg MKW war dagegen nicht nachvollziehbar und wurde daher in den Betrachtungen zur Gefährdungsabschätzung nicht weiter berücksichtigt. BTEX und PAK waren am Standort nur untergeordnet bis maximal 58 mg/kg bzw. 72 mg/kg nachweisbar. Schwermetalle waren vom Konzentrationsniveau ebenfalls unauffällig. Eine vertikale Kontamination des Bodens durch MKW > 3.000 mg/kg wurde bis zu einer Tiefe von 8,5 m u. GOK nachgewiesen. Bei den aktuellsten Bodenuntersuchungen im Jahr 2009 wurden noch Maximalkonzentrationen für MKW bis 16.150 mg/kg (BK 8/09) ermittelt. Anhand der Ergebnisse wurde auf Teilflächen des Standortes eine deutliche Beeinträchtigung des Bodens durch MKW abgeleitet.

Entsprechend den Ergebnissen aus den Altuntersuchungen bis 2002 und der im Jahr 2009 durchgeführten Untersuchung zur Verifizierung und Aktualisierung der vorliegenden Schadstoffsituation war die laterale und vertikale Schadstoffverteilung für MKW mit Konzentrationen > 3.000 mg/kg wie folgt zu beschreiben:

Im östlichen Grundstücksteil waren MKW-Konzentrationen bis max. 26.000 mg/kg (KRB 8/02 A) vorhanden. Die oberflächennahen Kontaminationen beschränkten sich aber nur

auf den Bereich der Bohrungen RKS 4 und KRB 8/8a bis max. 1,80 m u. GOK. Tiefere Kontaminationen waren nur bei BK 4/09 ab 2,9 m bis 5 m u. GOK nachweisbar.

Von den im nordwestlichen Grundstücksbereich entlang der östlichen Ufermauer in 2009 abgeteufte Bohrungen wiesen nur BK 8/09, BK 9/09 und BK 10/09 erhöhte MKW-Gehalte mit Konzentrationen oberhalb von 3.000 mg/kg auf. Das Konzentrationsmaximum lag dabei in der Bohrung BK 8/09 mit 16.000 mg/kg im Tiefenbereich von 0,9 - 1,1 m u. GOK. In 3,5 - 4,5 m Tiefe konnten noch 9.000 mg/kg MKW nachgewiesen werden. Im Bohrpunkt BK 6/09 in der nordwestlichen Grundstücksecke sowie im südlichsten Bohrpunkt BK 11/09 waren keine MKW nachweisbar. Für die Sanierung bildet die nördliche Begrenzung BK 7/09, die südliche Grenze ist bei BK 9/09 festgelegt.

Bezüglich der lateralen Verteilung der MKW war festzustellen, dass sich das Schadenszentrum im Boden im nordwestlichen Grundstücksbereich befand. Es wurde durch RKS 14 (11.658 mg/kg) sowie die KRB 3, 4, 11, und 15 mit max. 39.000 mg/kg charakterisiert. In diesem Areal wurde auch die größte Eindringtiefe bis 8,50 m u. GOK für Schadstoffe festgestellt.

Ein zweites Konzentrationsmaximum befand sich im mittleren Grundstücksteil bei RKS 4 und KRB 8/8a, was unter anderem auf einen ehemals in diesem Bereich gelegenen Leichtflüssigkeitsabscheider zurückzuführen war. Die Kontaminationen reichen in östlicher Richtung bis zur Bohrung BK 4/09.

3.3.2 Grundwasser

Grundwasseruntersuchungen wurden auf dem Standort relativ umfangreich in den Jahren 1996 und 2002 sowie verdichtend im Zeitraum 2004 - 2006 durchgeführt. Der maßgebliche Parameter MKW war bei sämtlichen Untersuchungskampagnen im Grundwasser nicht nachweisbar. Analytisch auffällig waren dagegen LHKW in MKN/G2. Für MKW war lediglich nach dem Beginn des Rückbaus der Gebäude und Anlagen im November 2004 kurzzeitig ein Anstieg der MKW im Grundwasser festzustellen. Die Ursache ist relativ eindeutig in den durchgeführten Entsiegelungen und mechanischer Beanspruchung/Mobilisierung oberflächennaher MKW-Kontaminationen zu suchen.

3.3.3 Kontaminationen der Bausubstanz

Untersuchungen zur Kontamination der noch vorhandenen unterirdischen Bausubstanz vor Beginn der Sanierung wurden nicht durchgeführt. Es war davon auszugehen, dass aufgrund der Lage dieser Bausubstanz im Bereich MKW-kontaminierter Böden diese ebenfalls mit MKW-kontaminiert sind. Für die Flächenversiegelungen/Fußbodenbereiche wurde nur eine geringe Belastung der Bausubstanz erwartet.

3.4 Ausgangssituation für die Sanierung

Am Standort herrschte im Sommer 2014 uneingeschränkte Baufreiheit für die Sanierung. Folgende Rahmenbedingungen waren zu berücksichtigen:

Die Sanierung sollte im August 2014 begonnen und bis spätestens Ende 2014 abgeschlossen werden. Hintergrund war die Vermeidung von Sanierungsleistungen während der Frostperiode, die eine Winterfestmachung von Sanierungsanlagen (Wasseraufbereitung, Reifenwaschanlage) erfordert hätten.

Die im Rahmen der Sanierung nutzbaren Flächen umfassten nur das Grundstück „Schleifmühle“ (Anl. 1.2). Zusätzliche Flächen waren nicht erforderlich und standen nicht zur Verfügung. Der eigentliche Sanierungsbereich betraf nur die Sanierungszonen A - D, in denen laut Planung ein Bodenaustausch durchgeführt werden sollte. Abweichungen der räumlichen Ausdehnung und der Aushubtiefe waren nicht vorgesehen, sofern nicht im Zuge der Beweissicherung im obersten Bodenmeter eine Überschreitung des Sanierungszielwertes festgestellt werden sollte.

Die Zuwegung zur Sanierungsfläche war nur über die bestehende Einfahrt an der Clara-Zetkin-Straße vorgesehen. Eine weitere Zufahrt an der Nordseite des Grundstücks sollte regelmäßig nicht genutzt werden.

4 Ausgeschriebene Leistungen

In Abstimmung zwischen der GESA mbH und dem Projektmanager des TMUEN wurde die Bodensanierungsmaßnahme einschließlich der Entsorgung als eigenständige Leistung im Rahmen einer öffentlichen Ausschreibung nach VOB/A § 3 ausgeschrieben und an die RST Recycling und Sanierung Thale GmbH aus Thale (Sachsen-Anhalt) vergeben. Die im Rahmen der Bodensanierung durchzuführenden Leistungen waren entsprechend der Ausführungsplanung [5] wie folgt vorgesehen:

Allgemeine/Vorbereitende Maßnahmen:

- Beweissicherung,
- Einrichtung und Sicherung der Baustelle, Sicherung des Sanierungsgebietes, Einrichtung Schwarz-/Weißbereich,
- Herstellen der Bereitstellungs-/Standflächen,
- Baufeldfreimachung

Sanierungsmaßnahmen:

- Aushub des verunreinigten Bodenmaterials in den drei Sanierungszonen A - D bis 3 m unter GOK innerhalb der festgelegten Fläche mit mobilen Erdbaugeräten, Aushub in Teilabschnitten unter Beachtung der DIN 4124,
- parallel zum Aushub Rückbau der vorhandenen unterirdischen baulichen Anlagenteile,
- baubegleitende geschlossene Wasserhaltung mit Wasseraufbereitung,
- Entsorgung der anfallenden Abfälle wie Boden, Bauschutt u. ä.,

Wiederherstellung Außenanlagen:

- Lagenweise Rückverfüllung der Baugrube mit grobkörnigem verdichtungsfähigen Boden bis Unterkante Straßenaufbau,
- Profilierung / Anpassung der Anschlussflächen an die vorhandene Geländeoberfläche.

Hinsichtlich des Bodenaushubs in den einzelnen Sanierungszonen war folgende grundsätzliche Vorgehensweise geplant:

- Kernschadenssanierung in Sanierungszone B im nordwestlichen Grundstücksbereich bis 3 m u. GOK
- Beseitigung erhöhter Kontaminationen im Boden entlang der Salza auf einer Länge von 30 m bis max. 1,5 m u. GOK, Aushub im Pilgerschrittverfahren in 5 m Abschnitten (Sanierungszone A)
- Sanierung hoher MKW-Kontaminationen im Bereich von RKS 4, KRB 8 und 8a bis max. 3 m u. GOK (Sanierungszone C)
- Rückbau des Salzabegrabens und angrenzender hoher Bodenkontaminationen (Sanierungszone D)

Die Bodensanierung sollte durch eine fachtechnische Begleitung ingenieurtechnisch überwacht werden (Fachbauüberwachung). Die Leistungen der Fachbauüberwachung umfassten die örtliche Bauüberwachung, die Bauoberleitung, die SiGe-Koordination und die notwendigen sanierungsbegleitenden Fremdkontrollmaßnahmen.

5 Allgemeine Angaben zur Sanierungsdurchführung

5.1 Besonderheiten

Während der planmäßig durchgeführten Bodensanierung kam es zu zwei wesentlichen Besonderheiten, auf die im Rahmen der Sanierung reagiert werden musste. Diese sind wie folgt zu benennen:

- Im Zuge der Beweissicherung an der planmäßigen Aushubsohle bei 3 m in Sanierungszone B wurden erhebliche Mineralölkohlenwasserstoffkontaminationen mit Residualsättigung des Bodens und mit Ausbildung einer Mineralölphase auf Staunässebildungen festgestellt.
- Mit dem Auftragnehmer RST Thale gab es Differenzen hinsichtlich der Einstufung von Abfällen in die Entsorgungspositionen des LV, wobei die angeführten Argumente zur Einstufung sachlich nicht nachvollziehbar waren. Zur Vermeidung eines erheblichen zusätzlichen Kostenaufwandes für die Entsorgung über die Fa. RST wurden die Entsorgungsleistungen für einen Mehraushub in Sanierungszone B neu ausgeschrieben und an die Fa. Umweltschutz Ost GmbH vergeben.

Die durch diese Besonderheiten verursachten Veränderungen im planmäßigen Sanierungsablauf (Baustellenstillstand, spätere Durchführung von Entsorgungsleistungen etc.) werden in den nachfolgenden Kapiteln mit aufgeführt.

5.2 Zeitlicher Ablauf

Die Bodensanierung (Leistungen der Fa. RST Recycling Sanierung Thale GmbH) wurde im Zeitraum vom 01.09.2014 (Beginn Rodungsarbeiten) bis zum 16.01.2015 (Abnahme Leistungen RST Thale) durchgeführt. Die separat ausgeschriebenen Leistungen zur Entsorgung von bereitgestelltem kontaminiertem Boden wurden durch die beauftragte Fa. Umweltschutz Ost GmbH im Zeitraum vom 09.09.2015 - 01.10.2015 (Abnahme) durchgeführt. Die Bauanlaufberatung für die Abstimmung zur Durchführung der Entsorgungsleistungen war am 31.08.2015. Die Abnahmeprotokolle für beide Auftragnehmer sind in Anl. 10 enthalten.

Die relevanten wesentlichen Eckdaten des zeitlichen Ablaufes der Sanierung sowie der Entsorgungsleistungen sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Tab. 1: Zeitlicher Ablauf der Sanierung

Datum	Ausgeführte Leistungen
01.09.2014	Beginn Rodungsarbeiten
02.09.2014	Bauanlaufberatung auf dem Standort, Einweisung des AN in die Örtlichkeit
03.09.2014	Herstellung Baustelleneinrichtung
05.09.2014	Herstellung Bereitstellungsfläche
08.09.2014	Beginn Aushub in Sanierungszone A
15.09.2014	Inbetriebnahme GW-Reinigungsanlage, Beginn Aushub SZ B
17.09.2014	Beginn der Entsorgung
07.10.2014	Beginn Aushub Sanierungszone C
07.10.2014	erstmalige Anzeige von Baubehinderung durch den AN
14.10.2014	Beginn Aushub Sanierungszone D
21.10.2014	Zusätzliche Erkundungsarbeiten in SZ B
28.10.2014	Anzeige Baustellenstillstand ab 29.10.14 durch AN
04.11.2014	Weitere Erkundungsarbeiten in SZ B
05.12.2014	Festlegung der Vertiefung des Aushubs in SZ B
09.12.2014	Beginn erweiterter Aushub
15.12.2014	Außerbetriebnahme der GW-Reinigungsanlage
19.12.2014	Teilberäumung der Baustelle
22.12.2014	Unterbrechung der Sanierungsarbeiten bis 07.01.15
07.01.2015	Fortführung der Rückverfüllung Baugruben
15.01.2015	Abschluss der Sanierungsarbeiten durch RST
16.01.2015	Beräumung Baustelle RST
18.02.2015	Abnahme der Baustelle für RST nach VOB

Datum	Ausgeführte Leistungen
31.08.2015	Bauanlaufberatung Entsorgungsleistungen Büro BIG Erfurt
09.09.2015	Herstellung Baustelleneinrichtung Entsorgungsleistungen
11.09.2015	Beginn Abtransporte Entsorgung
01.10.2015	Abnahme der Entsorgungsleistungen für U-Ost

Mit Beginn der Sanierungsarbeiten wurden wöchentlich Bauberatungen durchgeführt. Bauberatungen erfolgten an folgenden Terminen:

- 02.09.2014: Bauanlaufberatung mit AN RST
- 09.09.2014: 2. Bauberatung
- 16.09.2014: 3. Bauberatung
- 23.09.2014: 4. Bauberatung
- 30.09.2014: 5. Bauberatung
- 07.10.2014: 6. Bauberatung
- 14.10.2014: 7. Bauberatung
- 21.10.2014: 8. Bauberatung
- 28.10.2014: 9. Bauberatung
- 04.11.2014: 10. Bauberatung
- 05.12.2014: 11. Bauberatung
- 12.12.2014: 12. Bauberatung
- 18.12.2014: 13. Bauberatung
- 15.01.2015: 14. und letzte Bauberatung mit AN RST
- 31.08.2015: Bauanlaufberatung mit AN U-Ost
- 09.09.2015: 2. Bauberatung Entsorgung

Bei den Bauberatungen erfolgten neben der Darstellung des aktuellen Sanierungsstandes wesentliche Abstimmungen zu auftretenden Besonderheiten und Problemen. Die besprochenen Sachverhalte wurden während der Bauberatung protokolliert und verlesen. Die inhaltlich abgestimmten Protokolle wurden allen am Projekt Beteiligten nach der Bauberatung per email übersandt. Die Protokolle der über den Sanierungszeitraum durchgeführten Bauberatungen sind in Anl. 9 enthalten.

5.3 Beweissicherung

Vor Beginn der Bautätigkeit am Standort erfolgte durch die Fa. RST eine Beweissicherung an angrenzenden baulichen Anlagen, Straßen und Wegen. Feststellbare Schäden - insbesondere Rissbildungen - wurden erfasst. Der Zustand wurde fotografisch dokumentiert, um bei eventuellen Beschwerden oder Schadensersatzforderungen in Bezug auf die Sanierungstätigkeit eine vorhergehende Dokumentation vorweisen zu können.

Die Dokumentation erfolgte im Bericht vom 01.09.2014. Der Bericht wurde dem AG in dreifacher Ausfertigung übergeben.

Im Zuge der Durchführung der separat vergebenen Entsorgungsleistungen erfolgte durch die Fa. Containerdienst Seyfahrt (Nachauftragnehmer von Umweltschutz Ost) erneut eine Beweissicherung vor Beginn und nach Abschluss der Transporte zur Entsorgung.

5.4 Anzeigen

Der Beginn der Sanierungsarbeiten wurde der Landesanstalt für Arbeits- und Verbraucherschutz, dem Landratsamt Nordhausen und der BG Bau durch den AN mit Schreiben vom 14.08.2014 angezeigt.

5.5 Genehmigungen

Da die Baustellenausfahrt unmittelbar an einer Hauptverkehrsstraße lag, wurde planmäßig durch den AN bei der Straßenverkehrsbehörde des Landratsamtes Nordhausen eine verkehrsrechtliche Anordnung beantragt. Die verkehrsrechtliche Anordnung liegt mit Schreiben vom 20.08.2014 (Anl. 6.4) vor. In ihr wurde die Beschilderung der Zufahrt zum Standort geregelt.

Weiterhin war geplant, das bei der Sanierung anfallende gereinigte Grundwasser in die Salza einzuleiten. Der Antrag wurde durch GeoConsult nach Beauftragung der Baufirma am 25.08.2014 gestellt. Die Einleitgenehmigung der Unteren Wasserbehörde wurde am 05.09.2014 erteilt (Anl. 6.3).

5.6 Baustelleneinrichtung

Die Anlagen der Baustelleneinrichtung (BE) wurden entsprechend der örtlichen Gegebenheiten unter Berücksichtigung der Planung errichtet. Vom AN wurde die Lage der einzelnen Komponenten nach eigenem Ermessen positioniert. Die Baustelleneinrichtung beinhaltete folgende wesentlichen Bestandteile:

14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung

23.10.2015 Seite 22/72

- Gestellung der für die Ausführung der Leistung notwendigen Geräte/Maschinen
- Herstellung eines Strom- und Wasseranschlusses
- Gestellung eines Bauzauns entlang der Salza
- Bürocontainer für den AG bzw. die ÖBÜ
- Bürocontainer des AN
- Materialcontainer
- Schwarz-Weiß-Anlage mit Umkleide- und Sanitärbereich
- Stiefelwaschanlage mit Wasserversorgung
- Bereitstellungsfläche für kontaminierte Materialien
- Reifenwaschanlage



Abb. 2: Elemente der Baustelleneinrichtung (Büro-/Materialcontainer, S/W-Anlage)

Die Strom- und Frischwasserversorgung erfolgte über Anschlüsse aus den südlich angrenzenden Flächen (Baustrom, Hydrantenanschluss). Abwässer der S/W-Anlage wurden in einen im Sanitärcontainer installierten Tank eingeleitet. Die Positionierung der Baustelleneinrichtung zeigt Anl. 1.3.

5.7 Sicherung der Baustelle

Eine zusätzliche Sicherung des Sanierungsbereiches erfolgte nur entlang der Salza durch die Gestellung eines Bauzaunes (Lage s. Anl. 1.3). Darüber hinaus wurde der Schwarzbe-

reich mittels eines Bauzauns vom Weißbereich abgegrenzt. An der Clara-Zetkin-Straße erfolgte beidseitig eine Beschilderung mit den Warnzeichen „Baustellenausfahrt“ und „Bauarbeiten“.

5.8 Baufeldfreimachung

Auf nahezu dem gesamten Grundstück wurde vor Beginn der Sanierungsarbeiten zur Gewährleistung der Baufreiheit der Grünschnitt (Sträucher sowie kleinerer Baumaufwuchs) gerodet. Der Grünschnitt wurde durch den AN einer Verwertung zugeführt.

5.9 Absteckung des Sanierungsbereiches

Entsprechend der Planung war die Absteckung des Sanierungsbereiches durch ein vom AN zu beauftragendes Vermessungsbüro vorgesehen. Die dazu erforderlichen Koordinatenpunkte waren in der Planung vorgegeben. Die Absteckung der Sanierungszonen erfolgte durch das Vermessungsbüro Völker, Steinweg 24, 06536 Südharz. Die Sanierungseckpunkte wurden in der Örtlichkeit mittels markierten Holzpflocken abgesteckt und zusätzlich die Baugrubenkontur mit Farbspray markiert (Abb. 3).



Abb. 3: Absteckung der Sanierungszonen mit Pflocken

Außerhalb des Aushubbereiches wurden weitere Markierungen am Zaun bzw. der Ufermauer angebracht, so dass jederzeit eine räumliche Orientierung für den Aushub möglich war.

5.10 Beseitigung RC-Material

Nach Absteckung der Sanierungszonen wurde vor Beginn der Aushubarbeiten jeweils das vorhandene RC-Material abgeschoben und seitlich neben den Baugruben gelagert. Zur Vermeidung von Behinderungen im Zuge der Bauausführung wurde zuerst das RC-Material im Bereich der Sanierungszonen A und B abgeschoben und südlich der beiden Sanierungszonen gelagert.

5.11 Aushubarbeiten, Bodensanierung

Entsprechend der Planung zur Sanierung war ein Bodenaushub in den vier Sanierungszonen A - D, bezeichnet als SZ-A, SZ-B, SZ-C und SZ-D, festgelegt. Für die Aushubarbeiten in den vier Sanierungszonen wurde ein geometrisches Sanierungsziel festgelegt. Die maximale Aushubtiefe wurde auf 3 m beschränkt. Nach der Beseitigung des RC-Materials startete der Bodenaushub an der Westseite in Sanierungszone SZ-A (Abb. 4).



Abb. 4: Aushubarbeiten in SZ-A

Der Aushub erfolgte planmäßig mit einer Aushubtiefe von 1,5 m in Abschnitten von 5 m auf einer jeweiligen Breite von 5 m. Nach Aushub eines Teilabschnittes wurde dieser im Pilgerschrittverfahren wieder teiltrückverfüllt, um die Standsicherheit der Ufermauer nicht zu gefährden. Ausgeführt wurden insgesamt 6 Teilabschnitte. Die Lage der Aushubteilabschnitte ist Anlage 1.5 zu entnehmen. Während des Aushubs im Teilabschnitt 3 wurde ein kleinerer Lagertank (1 m³) lokalisiert. Dieser wurde rückgebaut und bis zur Klärung der weiteren Verfahrensweise seitlich gelagert.

Nach Abschluss der Aushubarbeiten in Sanierungszone A wurde der Aushub an der Westseite von SZ-B fortgeführt. Der Aushub erfolgte von West in Richtung Ost. Der Aushub erfolgte jeweils in kleineren Aushubabschnitten bis zur vorgesehenen Aushubtiefe von 3 m und wurde dann sukzessive in westlich Richtung fortgeführt. Dabei bewegte sich der für den Aushub eingesetzte Bagger immer an der Geländeoberfläche und führte den Aushub rückschreitend aus (Abb. 5).



Abb. 5: Aushub in SZ-B (hier Rückbau Einzelfundament, rechts Lagertank)

Im Zuge des Aushubs in SZ-B wurden weitere Lagertanks lokalisiert. Insgesamt wurden in SZ-B fünf weitere Lagertanks mit Volumina bis 25 m³ festgestellt. Die Lagertanks wurden freigelegt und bis zur Klärung der weiteren Verfahrensweise in der Baugrube belassen. Weitere Details sind in Kap. 5.12 beschrieben.

Aufgrund der Feststellung von erheblichen Kontaminationen des Bodens mit MKW an der Baugrubensohle wurden in SZ-B zusätzliche Erkundungsarbeiten ausgeführt (Kap. 5.13). Nach umfassender ergänzender Untersuchung und Bewertung wurde aufgrund des erheblichen Gefährdungspotentials abstimmungsgemäß der Aushub lokal bis zu 1,5 m vertieft (bis ca. 4,5 m u. GOK). Eine Erweiterung in laterale Richtung erfolgte in SZ-B nicht.

In Sanierungszone SZ-C wurde ausgehend von der Mitte der Sanierungszone der Aushub nach organoleptischen Kriterien ausgeführt. Im Ergebnis der Beweissicherung wurde der Aushub lateral mehrfach erweitert. Der Aushub in Sanierungszone SZ-D erfolgte weitestgehend nur im Bereich des Salzabegrabens. Erweiterungen waren - außer zum Ausbau von zwei Lagertanks - nicht erforderlich.

Nach dem Abschluss des Aushubs in den einzelnen Sanierungszonen erfolgte die Einmessung aller Baugruben. Die Verfüllung der Baugruben erfolgte sukzessive nach Freigabe durch die Fachbehörde entsprechend den Vorgaben der Planung.

5.12 Rückbau unterirdischer Lagertanks

Festgestellt wurde in SZ-A ein unterirdischer Lagertank mit einem Volumen von 2 m³. In SZ-B waren insgesamt fünf weitere Lagertanks mit Volumina bis 25 m³ vorhanden (Tab. 2). Auch in Sanierungszone SZ-D wurden randlich am Salzabegraben zwei kleinere Lagertanks festzustellen.

Tab. 2: Angaben zu Lagertanks im Sanierungsbereich

Sanierungszone	Tank-Nr.	Volumen	Zustand	Restinhalte
SZ-A	1	2 m ³	gut	nein
SZ-B	2	25 m ³	gut	ja
	3	25 m ³	gut	ja
	4	2 m ³	gut	nein
	5	2 m ³	gut	nein
	6	5 m ³	sehr marode	ja

Sanierungszone	Tank-Nr.	Volumen	Zustand	Restinhalte
SZ-D	7	1 m ³	gut	nein
	8	1 m ³	gut	ja

Das Vorhandensein von Lagertanks war lediglich im nördlichen Sanierungsbereich zu erwarten, da hier die Dokumentation aus dem Gebäuderückbau einen Hinweis auf „Behälter“ enthielt, die aber bereits rückgebaut worden sein sollten. Zu den anderen Lagertanks gab es keine Hinweise. Festzustellen war auch, dass die Behälter nicht stillgelegt wurden. Die ehemaligen Domschächte waren teilweise vorhanden und verfüllt. Demnach wurden während des Rückbaus die Domschächte der Tanks bereits lokalisiert, aber nicht im gebotenen Maße gesichert. Offensichtlich war den damals Beteiligten auch nicht bewusst, wie unterirdische Lagerbehälter fachgerecht stillzulegen sind.



Abb. 6: Freigelegte Lagertanks in SZ-B

Alle Behälter wurden durch eine Fachfirma geöffnet, entleert und gereinigt. Danach erfolgte die Stilllegung (Protokolle in Anl. 6.6). Abgesaugt wurden aus den Lagertanks insgesamt 16,4 t Restinhalte. Die Behälter wurden ausgebaut und verschrottet.

5.13 Erweiterter Aushub in Sanierungszone SZ-B

Die Ergebnisse der Beweissicherungsproben aus den Sanierungszonen SZ-A und SZ-B sowie die organoleptische Bewertung der in den beiden Baugruben anstehenden Böden zeigten eine vorhandene Kontaminationssituation, die aus den vorliegenden Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung nicht ableitbar war und für die überprüft werden musste, ob eine Erweiterung des Bodenaushubs zur Gefahrenabwehr für das Schutzgut Grundwasser erforderlich und verhältnismäßig wäre. Dazu wurden ergänzend Eluatuntersuchungen ausgeführt, die Ergebnisse zur Beweissicherung dokumentiert und bewertet. Aus den Ergebnissen abgeleitete Maßnahmeempfehlungen wurden in den Berichten vom 13.10.2014 [16] und 16.10.2014 [17] beschrieben. Zur Verifizierung der gutachterlichen Prognose zur vertikalen Schadstoffverteilung unterhalb der Baugrubensohle in SZ-B (3 m u. GOK) wurden entsprechend der Festlegung der fachlich Beteiligten drei Schürfe ausgeführt, Proben entnommen und auf MKW im Feststoff sowie Eluat untersucht. Auf der Grundlage der Ergebnisse wurde die Gefährdungsabschätzung aktualisiert und die Maßnahmeempfehlungen hinsichtlich eines erweiterten Aushubs präzisiert. Die Dokumentation erfolgte mit Bericht vom 28.10.2014 [18]. In der Bauberatung vom 04.11.2014 wurde durch die Untere Bodenschutzbehörde festgelegt, dass in SZ-B zwei weitere Bagger-schürfe ausgeführt werden sollen. Die Schürfe mit Entnahme horizontierter Proben wurden am gleichen Tag ausgeführt.

Mit Schreiben der Unteren Bodenschutzbehörde (UBB) an die GESA mbH vom 05.11.2014 [20] wurden für die Erweiterung des Aushubs in den Sanierungszonen A und B Rahmenkennwerte festgelegt. Insbesondere sollte für die Planung erweiterter Aushubarbeiten MKW-Konzentrationen von 10.000 mg/kg im Feststoff und 10 mg/l im Eluat als Rahmenkennwerte berücksichtigt werden. Die Empfehlungen zum Aushub sollten unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit entsprechend angepasst werden.

Auf dieser Grundlage wurden die Ergebnisse gutachterlich neu bewertet und angepasste Empfehlungen für einen erweiterten Aushub in den Sanierungszonen A und B gegeben (Bericht vom 13.11.2014 [19]). Auf dieser Grundlage wurde von der UBB ein Änderungsbescheid erlassen [21], in dem Festlegungen hinsichtlich der Anpassung des geometrischen Sanierungsziels in SZ-A und SZ-B erfolgten. Nach Abstimmung zwischen dem Auftraggeber, Unterer Bodenschutzbehörde und Projektmanager wurde mit Schreiben vom 28.11.2014 der AN beauftragt, den erweiterten Aushub in SZ-A und SZ-B auszuführen.



Abb. 7: Erweiterter Aushub in SZ-B

In Sanierungszone SZ-A wurden entsprechend den Festlegungen im Änderungsbescheid [21] jeweils an der Nord- und Südseite zwei weitere Aushubfelder auf einer Länge von jeweils 4 m (Aushubtiefe 1,5 m) angelegt. In Sanierungszone SZ-B wurde ebenfalls auf der Grundlage der Festlegungen in [21] der Aushub lokal in zwei Aushubebenen von 0,5 m und 1,5 m vertieft (siehe Anl. 1.5).

5.14 Kampfmittelbegleitung

Sämtliche Aushubarbeiten wurden durch einen Kampfmittelsachverständigen begleitet, da der Kampfmittelverdacht nicht durch geeignete Maßnahmen vor der Sanierung ausgeschlossen werden konnte. Die Kampfmittelbegleitung wurde durch die KMB Kampfmittelbegleitung GmbH aus Magdeburg im Auftrag der RST ausgeführt. Den Abschlussbericht der KMB enthält Anlage 6.8.



Abb. 8: Begleitung der Aushubarbeiten durch den Kampfmittelsachverständigen

5.15 Bereitstellung

Die Aushubmaterialien wurden überwiegend auf der Bereitstellungsfläche in Haufwerken bereitgestellt. Dabei erfolgte - sofern sinnvoll - eine Separation von potentiell minderbelasteten Materialien. Bauschutt wurde in separaten Haufwerke gelagert. In Sanierungszone SZ-B wurde eindeutig kontaminiertes Material randlich der Baugrube auf den noch nicht sanierten Arealen der Sanierungszone als fortlaufend gekennzeichnete Haufwerke gelagert, danach direkt verladen und abtransportiert. Die Beladung erfolgte so, dass der LKW immer auf nicht kontaminierten Bereichen außerhalb der eigentlichen Sanierungsbaugrube stand.

Sämtliche weitere Aushubmaterialien wurden als Haufwerke in Chargengrößen von 50 - 200 m³ bereitgestellt (Abb. 9). Aus den Haufwerken erfolgten sukzessive Probenentnahmen zur Deklaration und Zuordnung.



Abb. 9: Bereitstellung kontaminierter Aushubmaterialien auf der Bereitstellungsfläche

Für den Schutz der Aushubmaterialien gegen Witterungseinflüsse war ein Abplanen vorgesehen. Die Abdeckung erfolgte witterungsabhängig auf Anweisung der ÖBÜ bei prognostizierten Niederschlägen.

5.16 Verfüllung und Profilierung

Mit der Verfüllung der einzelnen Sanierungsbaugruben wurde erst begonnen, nachdem die Ergebnisse der Beweissicherungsproben den Beteiligten bekannt gegeben und von der Unteren Bodenschutzbehörde die Freigaben zur Verfüllung erteilt wurden. Im Regelfall erfolgte die Freigabe schriftlich (Anl. 12) oder im Rahmen der wöchentlichen Bauberatungen, dokumentiert in den entsprechenden Protokollen (Anl. 9).

Die Verfüllung der Aushubbereiche bis auf Höhe des Planums (entspricht Unterkante der einzubringenden Frostschuttschicht) erfolgte mittels Fremdmaterial sowie dem separierten RC-Material. Das Liefermaterial wurde direkt aus einem im Harz angelegten Steinbruch sowie einer Kiesgrube aus Nordhausen geliefert. Die Unbedenklichkeit war bereits durch die Herkunft des Materials gegeben. Darüber hinaus wurden vom AN entsprechende Qualitätsnachweise (Anl. 6.2) vorgelegt.



Abb. 10: Lageweise Rückverfüllung und Verdichtung der Baugruben

Der Einbau sämtlicher Materialien erfolgte lagenweise und mit jeweiliger Verdichtung mittels Grabenwalze (Abb. 10). Das Einbaumaterial war mit einem Verdichtungsgrad von 98 % Proctordichte zu verdichten. Dazu wurden vom AN Eigenkontrollmaßnahmen durchgeführt (Anl. 6.1). Die Verfüllhöhen wurden wie folgt umgesetzt:

Tab. 3: Angaben zu den Verfüllhöhen

Sanierungszone	Verfüllsollhöhe (Planumshöhe) m NHN	Bemerkungen
A	Nord: 191,0, Süd: 190,8	Herstellung mit flacher Neigung nach Süd, Grundlage für Höhenfestlegung: Bestandshöhen
B	West: 190,6 Ost: 190,4	örtliche Anpassung in Randbereichen insbesondere zu Sanierungszone A, Herstellung mit flacher Neigung nach Ost
C	190,6	-
D	Westliche Auskragung: 190,6 entlang der Erschließungsstraße: 190,0	Verfüllung entlang der Erschließungsstraße bis etwa 1 m unter geplanter OK Straße -

5.17 Verwertung und Entsorgung

Für die gefährlichen Abfälle wurden auf der Grundlage der durchgeführten Deklarationsanalysen Entsorgungsnachweise erstellt (Anl. 4). Die Entsorgung erfolgte während der aktiven Sanierungsphase über die RST Thale. Der nach Abschluss der Sanierung noch bereitgestellte, hochkontaminierte Boden des erweiterten Aushubs (Haufwerk HW 20) wurde im Sommer 2015 über die Umweltschutz Ost GmbH (Contamex Kriebitzsch) entsorgt. Minderbelasteter Bauschutt wurde ebenfalls über RST Thale entsorgt. Alle weiteren Angaben zur Entsorgung sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Tab. 4: Übersicht über Entsorgungswege und entsorgte Mengen

Herkunft	EN-Nr.	AS-Nr.	Bezeichnung	Entsorgungsweg	Menge ges. in t
Boden, minderbelastet	-	170504	Boden und Steine	RST GmbH, Thale	296,48
Boden, gefährlicher Abfall	ENN3MLR14080	170503*	Boden und Steine mit gefährlichen Stoffen	RST GmbH, Thale	7.226,18
Boden, gefährlicher Abfall	ENR2CON00915	170503*	Boden und Steine mit gefährlichen Stoffen	Umweltschutz Ost GmbH, Contamex Kriebitzsch	1.571,18
Bauschutt, minderbelastet	-	170107	Gemische aus Beton, Ziegel, Fliesen	RST GmbH, Thale	229,84
kontaminierter Bauschutt	ENN3MLR14086	170106*	Gemische aus Beton, Ziegel, Fliesen mit gefährlichen Stoffen	RST GmbH, Thale	752,12
Tankinhalte, Öl-Wasser-Gemisch	SNR2AKS00413	130507	öliges Wasser aus Öl- und Wasserabscheidern	AKSOT Abwasserbehandlungs GmbH, Gößnitz	16,40
Kupferschlackesteine	-	170107	Boden und Steine	über RST GmbH, Thale eigenständig	47,30
Grünabfälle	-	-	Garten- und Parkabfälle	UTV Umwelt Technik GmbH, Lützen	55 m ³

Für die aufgeführten Chargen sind die Wiege- bzw. Begleitscheine in Anlage 5 enthalten. Für die Verwertung des Grünschnittes war kein Verwertungsnachweis vorzulegen. Die Verwertung erfolgte in Regie des AN.

5.18 Sanierungsbegleitende Wasserhaltung

Zur Vermeidung einer Mobilisierung von Schadstoffen während der Sanierung war es erforderlich, eine baubegleitende Wasserhaltung durchzuführen. Diese wurde als geschlossene Wasserhaltung umgesetzt. Abweichend zur Planung wurde durch den AN nicht die Förderung des Grundwassers über zwei Schachtbrunnen sondern die Errichtung von drei Grundwassermessstellen als Bohrbrunnen umgesetzt. Da diese Änderung gleichwertig zu den Vorgaben der Planung war und darüber hinaus auch bei drei Messstellen keine Mehrkosten entstanden, stimmten die Beteiligten dieser Änderung zu. Die Grundwasserreinigungsanlage wurde am 03.09.2014 vor Ort installiert. Nach Zustimmung zur geänderten Wasserförderung wurden die drei Brunnen errichtet und an die Reinigungsanlage angeschlossen. Die permanente Wasserförderung erfolgte ab dem 16.09.2015.

Die Wasserförderung erfolgte mittels Tauchmotorpumpen. Das Wasser wurde über mobile Leitungen dem Vorlagebehälter zugeleitet (Abb. 11). Die Abreinigung erfolgte planungskonform über zwei Aktivkohle-Einheiten. Die Mengenerfassung erfolgte mittels Wasserzähler. Insgesamt wurden 14.519 m³ Grundwasser gefördert. Das Grundwasser wurde nach Abreinigung in die Salza abgeleitet. Die entsprechende Einleitgenehmigung der Unteren Wasserbehörde lag mit Datum vom 05.09.2014 vor (Anl. 6.3).



Abb. 11: Grundwasseraufbereitungsanlage mit Vorlage, Kiesfilter und zwei Aktivkohlefiltern

Die Reinigungsanlage wurde am 16.12.2014 außer Betrieb genommen und demontiert. Bis auf wenige Unterbrechungen im September 2014, bei der die Anlage offensichtlich von Anwohnern an Wochenenden abgeschaltet wurde, war die Anlage kontinuierlich in Betrieb. Die durchschnittliche Förderrate lag bei etwa bei 6,5 m³/h.

5.19 Sicherheitstechnische Koordination der Sanierungsmaßnahme

Die Fa. Adecco Business Solutions GmbH aus Erfurt hat als Nachauftragnehmer für Geo-Consult die Leistungen der sicherheitstechnischen Koordination der Sanierungsmaßnahme übernommen. Die Funktion des SiGeKo übernahm Herr Dipl.-Ing. (FH) Bernd Hertwig.

Durch den SiGeKo wurde zu Beginn der Maßnahme eine Vorankündigung an das Thüringer Landesamt für Verbraucherschutz gesandt. Weiterhin wurden eine Baustellenordnung, ein Notfall- und Brandfallplan sowie ein aktualisierter SiGe-Plan für die Baustelle erstellt und im S/W-Container sichtbar ausgehängt.

Der SiGeKo kontrollierte die Baustelle wöchentlich an unterschiedlichen Tagen. Festgestellte Mängel oder Verstöße hinsichtlich der Arbeitssicherheit wurden direkt mit dem Bauleiter oder Polier der Fa. RST besprochen und in den meisten Fällen sofort behoben. Die Feststellungen und erforderlichen Maßnahmen wurden anschließend mit der Fachbauüberwachung besprochen. Der Abschlussbericht des SiGeKo zur Sanierungsmaßnahme ist in Anlage 6.9 enthalten.

5.20 Abnahme der Sanierungsleistungen

Die VOB-Abnahme der Sanierungsleistungen mit Fa. RST erfolgte am 18.02.2015. Bei der Abnahme wurde als Mangel aufgenommen, dass eine Wurzel an der Nordseite des Sanierungsbereiches noch zu entfernen war. Die Abnahme erfolgte unter dem Vorbehalt der Vorlage noch sämtlicher fehlender Unterlagen (Vermessung, Volumenberechnung, Verdichtungsnachweise). Die Nachweise wurden durch den AN nachgereicht (Übergabe letzter Unterlagen mit der Schlussrechnung). Anlage 10 enthält das Abnahmeprotokoll.

5.21 Abnahme der Entsorgungsleistungen

Die Abnahme der VOL-Leistungen mit Umweltschutz Ost zur Entsorgung des bereitgestellten Bodens (HW 20) erfolgte am 01.10.2015. Das Abnahmeprotokoll ist ebenfalls in Anlage 10 enthalten. Bei der Abnahme wurden keine Mängel festgestellt.

6 Mengenbilanzen, Verwertung und Entsorgung

6.1 Kontaminierter Boden

Zur Bestimmung des Volumens des ausgehobenen Bodens ist die maßgebliche Berechnungsgrundlage die Endkontur der vier Sanierungsbaugruben, die sich aus der Vermessung vor dem Aushub und dem Endaufmaß der Baugruben ergab. Die geodätischen Vermessungen und Berechnungen erfolgten durch den Vermesser des AN. Die Messdaten wurden in ein Vermessungsprogramm übertragen und die Flächengrößen sowie die Aushubkubaturen elektronisch bestimmt. Die Vermessung der Oberflächen vor der Sanierung lag bereits aus der Erkundung des Standortes vor.

Die Volumenermittlung ergab folgende Aushubkubaturen (Aufmaße):

SZ-A:	336,736 m ³ (43, 80)
SZ-B:	4131,270 m ³ (43, 80)
SZ-C:	593,746 m ³ (43, 96)
SZ-D:	590,559 m ³ (96)
Gesamt:	5652,311 m³

Diese Mengen umfassen jeweils die Summe des RC-Materials, des Bodens, der Lagertanks und baulichen Anlagen. Die Volumenermittlung für den Anteil des ausgehobenen Bodens ergab folgende Mengen (nach Abzug RC-Material, Lagertanks und bauliche Anlagen):

14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung

23.10.2015 Seite 37/72

SZ-A:	152,220 m ³
SZ-B:	2933,360 m ³
SZ-C:	373,191 m ³
SZ-D:	444,760 m ³
Erweiterung A:	70,000 m ³
Erweiterung B:	501,399 m ³
Gesamt:	4474,930 m³

Die aus dem errechneten Volumen resultierende Tonnage ergibt sich mit ca. 8950 t (Wichte für gemischtkörnigen erdfeuchten Boden von 2 t/m³). Entsorgt wurden insgesamt 9093,84 t Boden. Somit kann aus der Kontrollrechnung abgeleitet werden, dass die entsorgte Menge hinreichend plausibel ist. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die Volumenbestimmung des RC-Materials, welches bei der Mengenermittlung abgezogen wurde, auf Wunsch des AN durch Vermessung der Haufwerke erfolgte und nicht wie vorgesehen durch Vermessung der Oberflächen nach Abtrag des RC-Materials. Da das Volumen des RC nach dem Aushub sich durch Auflockerung vergrößert, ist die tatsächliche Aushubkubatur des Bodens etwas höher als die rechnerisch ermittelte Menge (da Abzug des Volumens der Haufwerke).

Zur Plausibilitätskontrolle der Entsorgung wurden alle Transporte auf ausgedruckten Begleitscheinen gegengezeichnet und mit den Angaben zur Abrechnung der jeweiligen Transporte verglichen. Beim Vergleich der Abfahrzeiten vom Standort mit den Wiegezeiten ergaben sich keine Auffälligkeiten. Auch bei den gewogenen Tonnagen sind keine Auffälligkeiten festzustellen. Damit wurde die ordnungsgemäße und standortbezogene Entsorgung hinreichend überwacht, kontrolliert und plausibel verifiziert.

In nachfolgender Tabelle 5 sind haufwerksbezogen die jeweiligen Mengen für den entsorgten Boden zusammengestellt. In Anlage 5.1 sind ebenfalls haufwerksbezogen die jeweiligen Wiegescheine enthalten.

Tab. 5: Mengenzusammenstellung Entsorgung Boden

Haufwerk	Herkunft	Material	BWS Probe	Menge in t
HW 1	SZ A (A1 - A6)	Boden	MP 9	164,40
HW 2	SZ B - Nordwest	Boden	MP 10	262,20
HW 3	SZ B - Südwest	Boden	MP 11	570,22
HW 4	SZ B - Süd	Boden	MP 12	472,14
HW 7	SZ B - Bereich Feld 1 + Ost	Boden	MP 18	353,20
HW 8	SZ-B - Mitte, Süd Bodenaushub	Boden	MP 21	852,50
HW 9	SZ-B - Mitte, Mitte Bodenaushub	Boden	MP 26	590,96
HW 10	SZ-B - Mitte, West Bodenaushub	Boden	MP 27	1391,34
HW 11	SZ-B Mitte Bodenaushub	Boden	MP 30	911,94
HW 12	SZ-B Bodenaushub Ost Plateau	Boden	MP 34	296,48
HW 13	SZ-C Aushub Boden	Boden	MP 50	534,90
HW 15	SZ-B, Sohle Feld 15-17 unterhalb Lager-tanks	Boden	MP 63	278,76
HW 16	SZ-D Aushub Boden	Boden	MP 65	579,34
HW 18	SZ-C, Erweiterung Südwest	Boden	MP 99	183,22
HW 19	SZ-D Aushub Boden	Boden	MP 109	81,06
HW 20	SZ-B und A7/A8, Tieferaushub	Boden	MP 128 + 129	1571,18
			Gesamt:	9093,84

6.2 Bauschutt

Der zu entsorgende Bauschutt setzte sich aus dem Abbruchmaterial von Oberflächenbefestigungen, der unterirdischen Bausubstanz sowie lokal vorhandenem Leitungen, der für die Verfüllung eingesetzt wurde, zusammen. Folgender Bauschutt mengen wurden jeweils zurück gebaut:

Tab. 6: Mengenzusammenstellung rückgebaute Bausubstanz

Rückbau/Aushub	Aufmaß-Nr	Menge m ³
SZ-A		
Stahlbeton/Ortbetonfläche	A 7	22,50
	A 86	2,50
Abwasserschächte 3 Stück	A 24	3,00
Abwasserleitungen	A 43	0,318

Rückbau/Aushub	Aufmaß-Nr	Menge m ³
unterirdische Bausubstanz	A 26	47,80
SZ-B		
Stahlbeton/Ortbetonfläche	A 20	35,25
Kupferschlacke	A 47	4,08
Abwasserleitungen	A 43	0,133
unterirdische Bausubstanz	A 26	181,02
	A 36	42,02
SZ-C		
Stahlbeton/Ortbetonfläche	A 35	12,00
Abwasserleitungen	A 43	0,318
unterirdische Bausubstanz	A 36	52,96
SZ-D		
unterirdische Bausubstanz	A 37	75,68
Gesamt:		479,579

Entsorgt wurden insgesamt 1029,26 t Bauschutt (Tab. 7). Dies entspricht einer rechnerischen Dichte des Bauschutts von 2,1 - 2,2 t/m³. Die entsorgte Menge ist daher grundsätzlich plausibel.

Tab. 7: Zusammenstellung Entsorgung Bauschutt

Haufwerk	Herkunft	Material	BWS Probe	Menge in t
HW 5	SZ A + SZ B West	Bauschutt	MP 13	309,42
HW 6	SZ B, Feld 1 + Süd	Recycling	MP 14	365,28
HW 14	SZ-C Fundamente	Bauschutt	MP 51	77,42
HW 17	SZ-D, Rückbau Salzabeigraben (U-Profil) u Fundamente Westbereich	Bauschutt/Bo	MP 66	157,70
HW unbenannt	SZ-B überschüttete Oberflächenversiegelung (Schlackesteine)	Bauschutt	-	47,30
HW unbenannt	Oberflächenversiegelung SZ A/B	Bauschutt	-	72,14
Gesamt:				1029,26

6.3 Öl-Wasser-Gemische aus Lagertanks

Entsorgt wurden laut Wiegescheinen 16,4 t (Anl. 5.3.4). Dies entspricht etwa der vor Ort am Saugwagen abgelesenen Menge von etwa 17 m³ abgesaugter Flüssigkeit.

6.4 Öl-Wasser-Gemische aus dem Pumpensumpf der Bereitstellungsfläche

An der Südwestseite der Bereitstellungsfläche wurde aus PE-Folie ein Pumpensumpf hergestellt, der zur Entwässerung der Bereitstellungsfläche diente. Das sich sammelnde Wasser wurde durch den AN regelmäßig dem Vorlagebehälter der Reinigungsanlage zugeführt. Nach Abschluss der VOB-Maßnahme wurde durch die Fachbauüberwachung ein IBC-Behälter am Pumpensumpf aufgestellt und das sich sammelnde Wasser im Pumpensumpf regelmäßig in den Behälter gepumpt. Während der Sommermonate war allerdings nur eine geringe Niederschlagsmenge zu verzeichnen, so dass auch nur eine geringe Menge an Wasser im Pumpensumpf angefallen ist. Darüber hinaus zeigte sich bei Starkregenereignissen während der VOL-Maßnahme im September, dass die unterste Schutzschicht auf der Bereitstellungsfläche durch die permanente Befahrung und die bindigen Bodeneigenschaften nur sehr gering durchlässig ist. Insgesamt wurden 200 kg kontaminiertes Wasser gesammelt und entsorgt. Die Entsorgung erfolgte im Auftrag der Umweltschutz Ost GmbH durch die Fa. Baufeld Mineralö Raffinerie GmbH aus Chemnitz. Den Übernahme- und Wiegeschein enthält Anl. 5.3.4.

6.5 Baustellenmischabfälle

Während der VOB-Maßnahme wurden insgesamt 660 kg Baustellenmischabfälle gesammelt und entsorgt. Es handelte sich dabei überwiegend um aus dem Aushubmaterial separierte Störstoffe (Folien, Müll etc.). Bei der VOL-Maßnahme fielen insgesamt 2 t Mischabfälle an. Es handelte sich dabei um die auf der Bereitstellungsfläche eingesetzten Folien zur Abdeckung und Basisabdichtung. Die Nachweisunterlagen enthält Anl. 5.3.1.

6.6 Verfüllmaterial (separiertes RC-Material und Liefermaterial)

Aus dem Sanierungsbereich wurde lediglich das RC-Material für den Wiedereinbau separiert. In Sanierungszone SZ-A wurde für die Verfüllung ein gemischtkörniger Boden eingesetzt (Herkunft: Kiesgrube der NBV Nordhausen). Das Verfüllmaterial für die weiteren Sanierungszonen wurde ebenfalls von der NBV bezogen. Das Material für die Frostschutzschicht kam vom Hartsteinwerk Unterberg aus Ilfeld. In den einzelnen Sanierungszonen wurden jeweils folgende Materialien eingebaut (lt. Aufmaß):

Tab. 8: Zusammenstellung Verfüllmaterialien

Material	Aufmaß	Menge in m ³
SZ-A		
Boden	A 99	131,259
FSS	A 100	199,691
	Gesamt:	330,950
SZ-B		
Boden -4,5 bis - 3,0	A 81	501,399
Boden -3 bis GOK	A 97	1235,610
RC	A 98	407,113
FSS	A 100	1373,690
	Gesamt:	3517,810
SZ-C		
FSS		464,481
	Gesamt:	464,481
SZ-D		
Boden	A 100	235,858
RC	A 98	29,769
	Gesamt:	265,627

An Fremdmaterial wurde laut Lieferscheinen eine Menge von 7193,5 t (davon 2202,82 t Frostschutzmaterial) geliefert (Anl. 5.4). Beim Einbau mit einem mittleren Verdichtungsgrad von etwa 98 % entspricht dies etwa einem Volumen von 4000 m³. Die Mengenangaben sind daher grundsätzlich plausibel.

7 Soll-/Ist-Vergleich der Sanierung

7.1 Nachträge

Im Zuge der Sanierung waren durch den AN zusätzliche Leistungen zu erbringen, die nicht durch eine Position im Leistungsverzeichnis oder verbale Beschreibung in der Leistungsbeschreibung abgedeckt waren. Dies betrifft im Wesentlichen die Feststellung der Lagertanks im Sanierungsbereich und die damit im Zusammenhang stehenden Aufwendungen für den Rückbau, die Entleerung und Entsorgung der Behälter. Darüber hinaus wurde lokal eine Befestigung aus Kupferschlackesteinen, die mit RC-Material überschüttet war, rückgebaut und entsorgt werden.

Im Zusammenhang mit der Feststellung der erheblichen Kontaminationen in den Sanierungszonen SZ-A und SZ-B entstanden Mehraufwendungen für den Tieferaushub > 3 m und die Entsorgung des Materials. In diesem Zusammenhang kam es bis zur Vorlage der Entscheidung, ob ein erweiterter Bodenaushub zur Gefahrenabwehr refinanzierbar ist oder nicht, zu einem Baustellenstillstand.

Hinsichtlich der Zuordnung der notwendigen Entsorgung der gefährlichen Abfälle aus dem erweiterten Aushub zu den Entsorgungspositionen des LV kam es zu keiner Einigung mit dem AN RST, so dass diese Leistungen neu ausgeschrieben werden mussten. Nach Bestätigung zur Durchführung des erweiterten Aushubs durch die Beteiligten waren diese Leistungen hinsichtlich der Entsorgung des Bodens als Sowieso-Kosten einzustufen. Dennoch werden sie in Tabelle 9 als Nachtragsleistung mit aufgeführt. Folgende Nachträge sind zum Projekt relevant:

Tab. 9: Zusammenstellung der Nachtragsleistungen

Nachtrag Nr.	Leistung	Begründung	Kosten Nachtrag, netto	Vergleich zum Hauptangebot, netto
1	Installation Pumpensümpfe W1 - W3	Alternativvorschlag des AN	9.752,40 €	Einsparung von 1.593,34 €
2	Bergung und Entsorgung von 6 Lagertanks	Zusatzleistung	10.533,58 €	Zusatzkosten
3	Rückbau Flächenbefestigung Kupferschlackesteine	Zusatzleistung Rückbau, Entsorgung waren Sowieso-Kosten	1.725,98 €	Zusatzkosten
5	Bergung und Entsorgung von 2 Lagertanks	Zusatzleistung	1.680,00 €	Zusatzkosten
8	Aushub von 3 - 4,5 m u. GOK und Entsorgung Boden	Zusatzleistung	18.471,92 €	Zusatz- und Mehrkosten
10	Baustellenstillstand	vom AN nicht zu vertretende Wartezeit	25.245,00 €	Zusatzkosten
11	verringerte Kosten für Baustelleneinrichtung	Teile der BE nicht mehr erforderlich	1.260,00 €	Einsparung von 997,17 €
VOL-Leistung neu	Entsorgung über neues Vergabeverfahren	fehlende Einigung mit RST hinsichtlich der Positionszuordnung	67.236,37 €	Mehrkosten von 32.287,75 €

Die in Tabelle 9 nicht aufgeführten Nachträge 4, 6, 7 und 9 des AN RST wurden nicht angenommen bzw. nicht akzeptiert. Hinsichtlich der neu ausgeschriebenene VOL-Leistungen zur Entsorgung sind die Sowieso-Kosten (Betreiben der Baustelle, Rückbau

BE-Fläche etc.) in Tab. 9 als Mehrkosten nicht mit aufgeführt. Die Angaben zu den Mehrkosten beziehen sich auf die Entsorgung der Bodens hinsichtlich des ursprünglich von RST angebotenen Entsorgungspreises von RST laut Ausschreibung. Da es sich bei dem Tieferaushub um eine Zusatzleistung handelte, musste RST sich nicht an den ursprünglichen Angebotspreis halten und hat als Nachtrag einen neuen Einheitspreis für die Entsorgung von 69,54 €/t netto angeboten (Nachtragsangebot 7). Im Rahmen des VOL-Verfahrens wurde bei Umweltschutz Ost ein Entsorgungspreis von 40,30 €/t erzielt. Bei der Entsorgung über RST wären die Entsorgungskosten somit noch um weitere 45.941 € höher gewesen. Tatsächlich konnten mit der Durchführung des separaten Auftrages im VOL-Verfahren auch unter Berücksichtigung der Kosten für die Durchführung des Vergabeverfahrens deutliche Kosteneinsparungen erzielt werden.

7.2 Gesamtkostenvergleich

Beim Vergleich der tatsächlich insgesamt entstandenen Sanierungskosten zu dem nach der VOB-Vergabe beauftragten Kostenrahmen ist eine zwangsläufige Überschreitung der ursprünglichen VOB-Auftragssumme festzustellen. Einerseits wurde der Aushub erweitert, was zu einer Mengenerhöhung des auszuhebenden und zu entsorgenden Bodens von mindestens 1000 t führte. Andererseits gab es bei der Entsorgung der VOL-Maßnahme eine Mengenerhöhung gegenüber der kalkulierten Entsorgungsmenge von 1100 t, da der auf der Bereitstellungsfläche zur Gewährleistung der Befahrbarkeit noch verbliebene Aushubmaterial des regulären Aushubs deutlich höher war, als entsprechend der Menge des erweiterten Aushubs kalkuliert. Ein Abtrag dieses Materials von der Bereitstellungsfläche vor der Ablagerung des erweiterten Aushubs wäre nur in sehr begrenztem Umfang möglich gewesen, da sonst die HDPE-Schutzfolie beschädigt worden wäre.

Bei genauerer Betrachtung ergibt sich somit ein differenziertes Bild hinsichtlich der geplanten und entstandenen Sanierungskosten. Folgende Nettogesamtsummen sind relevant:

Angebotssumme RST (netto):	419.835,59 € (mit Nachlass)
Angebotssumme U-Ost (netto):	60.339,78 €
<u>Summe Angebote VOB+VOL (netto)</u>	<u>480.175,37 €</u>
Abrechnungssumme RST (netto):	406.075,30 €
<u>Abrechnungssumme U-Ost (netto):</u>	<u>67.236,37 € (mit Mengenerhöhung)</u>
Gesamtkosten VOB+VOL (netto):	473.311,67 €

Tatsächlich liegen die Abrechnungskosten unterhalb der kalkulatorisch zu erwartenden Gesamtkosten. Dies ergibt sich unabhängig von den gegebenen Randbedingungen des Mehraushubes und der separaten Vergabe der Entsorgung des erweiterten Aushubs im Rahmen eines VOL-Verfahrens. Folgende rechnerische Szenarien sind maßgebend (Angaben netto):

1. Planmäßige Umsetzung der Sanierung mit RST ohne erweiterten Aushub

reguläre Zusatzkosten für die Entsorgung:	11.280 € (ca. 571 t)
Vorhaltung Baustelle, Beräumung etc.:	5.000 €
Wegfall Stillstandskosten:	<u>-25.245 €</u>
Theoretische Gesamtkosten:	397.111 €

2. Umsetzung der Gesamtmaßnahme mit RST mit erweitertem Aushub

reguläre Zusatzkosten für die Entsorgung:	11.280 € (ca. 571 t)
Entsorgung erweiterter Aushub:	69.540 € (neuer EP: 69,54 €/t)
Vorhaltung Baustelle, Beräumung etc.:	<u>5.000 €</u>
Theoretische Gesamtkosten:	491.895 €

Aus den Modellrechnungen wird deutlich, dass auch ohne Erweiterung des Aushubs bis 4,5 m u. GOK durch eine effiziente Umsetzung der Sanierung die Angebotskosten nicht überschritten worden wären. Weiterhin stellt die aktuell gewählte Lösung für die separate Umsetzung der Entsorgung im Rahmen einer zusätzlichen Ausschreibung ebenfalls die wirtschaftlichste Lösung dar.

8 Kontrollmaßnahmen und Qualitätssicherung während der Sanierung

8.1 Umfang der Eigen- und Fremdkontrollmaßnahmen

Die Eigenkontrolle des AN umfasste die Kontrolle der Einhaltung der Sanierungsgrenzen durch geodätische Vermessung, die Vorlage des Herkunftsnachweises und der Eignung für das Liefermaterial (Anl. 6.2). Weiterhin war der Verdichtungsgrad am Verfüllmaterial durch Verdichtungskontrollen zu ermitteln.

Die Fremdüberwachung bei der Sanierung wurde durch die GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH übernommen. Sie beinhaltete die Durchführung von Deklarations- und Zuordnungsanalysen an Aushubmaterialien sowie die Beweissicherung in den Baugruben. Darüber hinaus wurde ein sanierungsbegleitendes Monitoring durchgeführt. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Eigen- und Fremdüberwachung zusammengefasst dargestellt.

8.2 Ergebnisse der Eigenkontrollmaßnahmen des AN

8.2.1 Einhaltung der Sanierungsgrenzen

Die planungsseitig vorgegebenen Sanierungsgrenzen mittels Koordinatenpunkten waren durch einen vom AN bestellten Vermesser in der Örtlichkeit abzustecken. Darüber hinaus war die Aushubtiefe durch geeignete Maßnahmen regelmäßig zu kontrollieren. Beides wurde vom AN umgesetzt. Die Kontrolle der Lage der Sanierungszonen sowie die Aushubtiefen wurden durch die Fachbauüberwachung in geeigneter Form regelmäßig überprüft. Die Lageprüfung erfolgte durch Abgleich mit der Planung und Kontrollmessungen mit Bandmaßgenauigkeit, die Aushubtiefen wurden durch eigene Nivellements geprüft (nur in SZ-B relevant). Signifikante Abweichungen waren dabei nicht festzustellen.

8.2.2 Herkunft der Liefermaterialien

Die Einbaumaterialien zur Verfüllung wurden von folgenden Firmen bezogen:

- Kiesgrube der NBV Nordthüringer Baustoffvertriebs GmbH & Co. KG Nordhausen
- Hartsteinwerk Unterberg aus Ilfeld

Bei beiden Lieferanten wurden natürliche Materialien aus der Steine und Erden-Gewinnung geliefert. Diese Materialien sind hinsichtlich einer nutzungsbedingten Schadstoffbelastung grundsätzlich als unbedenklich einzustufen.

Zum Nachweis der Eignung wurden vom AN Eignungsnachweise übergeben (Anl. 6.2). Diese belegten die Einhaltung der Forderungen der Planung bzw. Ausschreibung.

8.2.3 Verdichtung des Einbaumaterials

Für den Nachweis der ausreichenden Verdichtung des Verfüllmaterials wurden durch den AN Verdichtungskontrollen durchgeführt. Dazu wurden an fünf Stellen der Verdichtungsgrad des Einbaumaterials (Liefermaterial) mittels Plattendruckversuch sowie an drei Stellen mittels Dichtebestimmung und Vergleich mit der Proctordichte nach DIN 18127 ermittelt.

In den Sanierungszonen B, C und D wurden Verdichtungsgrade von $D_{pr} = 98,6 - 99,2 \%$ festgestellt (Anl. 6.1). Damit wurden die Vorgaben des LV erfüllt.

Auf der OK Frostschuttschicht wurden Plattendruckversuche nach DIN 18134 durchgeführt. Die ermittelten E_{v2} -Werte lagen zwischen 82 - 92 MN/m². Diese festgestellte Tragfähigkeit war ausreichend. Die detaillierten Versuchsprotokolle enthält ebenfalls Anlage 6.1.

8.3 Durchgeführte Leistungen der Fremdüberwachung

8.3.1 Analysen an Boden- und Materialproben

Die Probenahmen und die Veranlassung der Analytik an kontaminiertem Bodenaushub und dem angefallenen Bauschutt sowie den Beweissicherungsproben erfolgten durch die Fachbauüberwachung. Nachfolgende Übersicht enthält eine Zusammenstellung der während der Sanierung entnommenen Proben und durchgeführten Analysen.

14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung

23.10.2015

Seite 47/72

Tab. 10: Zusammenstellung der entnommenen Mischproben zur Bewertung, Deklaration und Beweissicherung

Proben	Taufe m u. GOK	Art des Materials	Herkunft des Materials	Entnahme aus	Probenahme	Entnahmedatum	Analytik
MP 1	1,5	Boden	SZ A-1, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	08.09.14	MKW
MP 2	1,5	Boden	SZ A-2, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	08.09.14	MKW
MP 3	1,5	Boden	SZ A-3, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	08.09.14	MKW
MP 4	1,5	Boden	SZ A-4, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	09.09.14	MKW
MP 5	1,5	Boden	SZ A-5, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	09.09.14	MKW
MP 6	1,5	Boden	SZ A-6, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	09.09.14	MKW
MP 7	0,5 - 1,5	Boden	SZ A-1, Böschung Nord	Anstehendem	Beweissicherung	08.09.14	MKW
MP 8	0,5 - 1,5	Boden	SZ A-6, Böschung Süd	Anstehendem	Beweissicherung	09.09.14	MKW
MP 9	0,2-1,5	Boden	Bodenaushub SZ A	Haufwerk HW 1	Deklaration	09.09.14	LAGA M20 Boden, DepV
MP 10	0,2-3,0	Boden	Bodenaushub SZ B - Nordwest	Haufwerk HW 2	Deklaration	12.09.14	MKW, TOC, lpo. Stoffe, GV
MP 11	0,2-3,0	Boden	Bodenaushub SZ B - West	Haufwerk HW 3	Deklaration	17.09.14	MKW, TOC, lpo. Stoffe, GV
MP 12	0,2-3,0	Boden	Bodenaushub SZ B - Südwestecke	Haufwerk HW 4	Deklaration	17.09.14	MKW, TOC, lpo. Stoffe, GV
MP 13	0,0 - 2,00	Bauschutt	Fundamente SZ A und SZ B West	Haufwerk HW 5	Deklaration	17.09.14	LAGA BS, TOC, lpo. Stoffe, GV
MP 14	0,3 - 1,0	Boden/Bauschutt	Auffüllung SZ B (Recycling)	Haufwerk HW 6	Deklaration	18.08.14	LAGA BS
MP 15	0,5-3,0	Boden	SZ B, Feld 1: Böschung Nordost	Anstehendem	Beweissicherung	19.09.14	MKW
MP 16	3,0	Boden	SZ B, Feld 1: Sohle Nord	Anstehendem	Beweissicherung	19.09.14	MKW
MP 17	3,0	Boden	SZ B, Feld 1: Sohle Süd	Anstehendem	Beweissicherung	19.09.14	MKW
MP 18	0,2-3,0	Boden	Bodenaushub SZ B - Nord	Haufwerk HW 7	Deklaration	23.09.14	MKW, TOC, lpo. Stoffe, GV, EOX
MP 19	0,5-3,0	Boden	SZ B, Feld 2/3, Böschung Süd	Anstehendem	Beweissicherung	23.09.14	MKW
MP 20	3,0	Boden	SZ B, Feld 2, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	23.09.14	MKW
MP 21	0,2-3,0	Boden	Bodenaushub SZ B - Mitte/Süd	Haufwerk HW 8	Deklaration	23.09.14	MKW, TOC, lpo. Stoffe, GV, EOX
MP 22	2,0-3,0	Boden	SZ B, Feld 1, Böschung Ost	Anstehendem	Beweissicherung	24.09.14	MKW
MP 23	2,0	Boden	SZ B, Feld 4, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	24.09.14	MKW

14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung

23.10.2015

Seite 48/72

Proben	Teufe m u. GOK	Art des Materials	Herkunft des Materials	Entnahme aus	Probenahme	Entnahmedatum	Analytik
MP 24	0,0-2,0	Boden	SZ B, Feld 4, Bö. Nord	Anstehendem	Beweissicherung	24.09.14	MKW
MP 25	0,5-2,0	Boden	SZ B, Feld 4, Bö. Ost	Anstehendem	Beweissicherung	24.09.14	MKW
MP 26	0,5-3,0	Boden	Bodenaushub SZ B - Mitte	Haufwerk HW 9	Deklaration	25.09.14	MKW, TOC, lipo. Stoffe, GV, EOX
MP 27	0,5-3,0	Boden	Bodenaushub SZ B - Mitte	Haufwerk HW 10	Deklaration	26.09.14	MKW, TOC, lipo. Stoffe, GV, EOX
MP 28	3,0	Boden	SZ B, Feld 5, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	26.09.14	MKW
MP 29	3,0	Boden	SZ B, Feld 6, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	26.09.14	MKW
MP 30	0,5-3,0	Boden	HW 11 - SZ B Mitte	Haufwerk HW 11	Beweissicherung	01.10.14	MKW
MP 31	1,0-2,0	Boden	SZ B - Feld 7, Böschung Ost	Anstehendem	Beweissicherung	01.10.14	MKW
MP 32	2,0-3,0	Boden	SZ B - Feld 7, Böschung West	Anstehendem	Beweissicherung	01.10.14	MKW
MP 33	2,0	Boden	SZ B - Feld 7, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	01.10.14	MKW
MP 34	0,5-3,0	Boden	SZ B Aushub Ost	Haufwerk HW 12	Zuordnung	06.10.14	MKW, TOC, lipo. Stoffe, GV
MP 35	3,0	Boden	SZ B - Feld 8, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	06.10.14	MKW
MP 36	3,0	Boden	SZ B - Feld 9, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	06.10.14	MKW
MP 37	3,0	Boden	SZ B - Feld 10, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	06.10.14	MKW
MP 38	3,0	Boden	SZ B - Feld 11, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	06.10.14	MKW
MP 39	3,0	Boden	SZ B - Feld 12, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	06.10.14	MKW
MP 40	3,0	Boden	SZ B - Feld 13, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	06.10.14	MKW
MP 41	0,7-2,0	Boden	SZ B - Böschung Süd (Ost)	Anstehendem	Beweissicherung	06.10.14	MKW
MP 42	2,0-3,0	Boden	SZ B - Böschung Süd (Ost)	Anstehendem	Beweissicherung	06.10.14	MKW
MP 43	3,0	Boden	SZ B - Feld 3, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	06.10.14	MKW
MP 44	2,0-3,0	Boden	SZ B Böschung Ost (U, Mitte)	Anstehendem	Beweissicherung	06.10.14	MKW
MP 45	2,0-3,0	Boden	SZ B Böschung Ost (U, Süd)	Anstehendem	Beweissicherung	06.10.14	MKW
MP 46	1,0	Boden	SZ-C - Feld 1, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	09.10.14	MKW
MP 47	1,2	Boden	SZ-C - Feld 2, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	09.10.14	MKW
MP 48	0,3-1,0	Boden	SZ-C Böschung Südwest (C1)	Anstehendem	Beweissicherung	09.10.14	MKW
MP 49	0,3-1,2	Boden	SZ-C Böschung Nordwest (C2)	Anstehendem	Beweissicherung	09.10.14	MKW

14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung

23.10.2015

Seite 49/72

Proben	Tiefe m u. GOK	Art des Materials	Herkunft des Materials	Entnahme aus	Probenahme	Entnahmedatum	Analytik
MP 50	0,3-1,2	Boden	SZ-C Aushub (HW13)	Haufwerk HW 13	Zuordnung	09.10.14	LAGA Boden '97, TOC, lipoph. Stoffe, GV
MP 51	0,3-1,5	Bauschutt	SZ-C Fundamente (HW14)	Haufwerk HW 14	Zuordnung	09.10.14	LAGA Boden '97, TOC, lipoph. Stoffe, GV
MP 52	2,0	Boden	SZ-B Feld 14, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	10.10.14	MKW
MP 53	1,0-2,0	Boden	SZ-B Feld 14, Böschung Ost	Anstehendem	Beweissicherung	10.10.14	MKW
MP 54	1,0-1,50	Boden	SZ-C, Feld 3, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	10.10.14	MKW
MP 55	0,3-1,50	Boden	SZ-C, Feld 3, Böschung Nordost	Anstehendem	Beweissicherung	10.10.14	MKW
MP 56	1,5	Boden	SZ-C, Feld 3, Sohle Abscheider	Anstehendem	Beweissicherung	10.10.14	MKW
MP 57	0,3-1,2	Boden	SZ-C Feld 4, Böschung Ost	Anstehendem	Beweissicherung	13.10.14	MKW
MP 58	0,3-1,2	Boden	SZ-C Feld 4, Böschung Südost	Anstehendem	Beweissicherung	13.10.14	MKW
MP 59	1,2	Boden	SZ-C Feld 4, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	13.10.14	MKW
MP 60	3,0	Boden	SZ-B, Feld 15, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	14.10.14	MKW
MP 61	3,0	Boden	SZ-B, Feld 16, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	14.10.14	MKW
MP 62	3,0	Boden	SZ-B, Feld 17, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	14.10.14	MKW
MP 63	2,0 - 3,0	Boden	HW 15, Aushub SZ-B, unterhalb Lager-tanks, Feld 15-17	Haufwerk HW 15	Zuordnung	14.10.14	LAGA Boden '97, TOC, lipoph. Stoffe, GV
MP 64	1,0	Sediment/Boden	SZ-D, Saiza-Beigraben Süd	Anstehendem	Beweissicherung	15.10.14	MKW
MP 65	0,3-2,0	Boden	HW 16, Bodenaushub SZ-D	Haufwerk HW 16	Zuordnung	16.10.14	LAGA Boden '97, TOC, lipoph. Stoffe, GV
MP 66	0,3-2,0	Bauschutt	HW 17, Fundamente SZ-D	Haufwerk HW 17	Zuordnung	16.10.14	LAGA Bauschutt '97
MP 67	0,3-1,0	Boden	SZ-C, Feld 1, Böschung Südwest (2)	Anstehendem	Beweissicherung	17.10.14	MKW
MP 68	1,8	Boden	SZ-D, Feld 1, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	17.10.14	MKW
MP 69	0,3-1,8	Boden	SZ-D, Feld 1, Böschung Ost	Anstehendem	Beweissicherung	17.10.14	MKW
MP 70	0,3-1,8	Boden	SZ-D, Feld 1, Böschung West	Anstehendem	Beweissicherung	17.10.14	MKW
MP 71	1,8	Boden	SZ-D, Feld 2, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	17.10.14	MKW
MP 72	0,3-1,8	Boden	SZ-D, Feld 2, Böschung Ost	Anstehendem	Beweissicherung	17.10.14	MKW
MP 73	0,3-1,5	Boden	SZ-D, Feld 2, Böschung West	Anstehendem	Beweissicherung	17.10.14	MKW
MP 74	1,5-1,8	Boden	SZ-D, Feld 2, Böschung West	Anstehendem	Beweissicherung	17.10.14	MKW

**14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung**

23.10.2015

Seite 50/72

Proben	Teufe in u. GOK	Art des Materials	Herkunft des Materials	Entnahme aus	Probenahme	Entnahmedatum	Analytik
MP 75	1,0-1,8	Boden	SZ-D, Feld 3, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	17.10.14	MKW
MP 76	0,3-1,8	Boden	SZ-D, Feld 3, Böschung Nord	Anstehendem	Beweissicherung	17.10.14	MKW
MP 77	0,3-1,8	Boden	SZ-D, Feld 3, Böschung West	Anstehendem	Beweissicherung	17.10.14	MKW
MP 78	0,3-1,0	Boden	SZ-D, Feld 3, Böschung Süd	Anstehendem	Beweissicherung	17.10.14	MKW
MP 79	1,0	Boden	SZ-B, Feld 1B, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	20.10.14	MKW
MP 80	4,0	Boden	SZ-B, Schurf S 1-2	Schurf 1, Wandung	Beweissicherung	21.10.14	MKW FS + Eluat
MP 81	4,5	Boden	SZ-B, Schurf S 1-3	Schurf 1, Sohle	Beweissicherung	21.10.14	MKW FS + Eluat
MP 82	5,0	Boden	SZ-B, Schurf S 1-4	Schurf 1, Bagger- schaufel	Beweissicherung	21.10.14	MKW FS + Eluat
MP 83	3,5	Boden	SZ-B, Schurf S 1-1	Schurf 1, Wandung	Beweissicherung	21.10.14	MKW FS + Eluat
MP 84	3,5	Boden	SZ-B, Schurf S 2-1	Schurf 2, Wandung	Beweissicherung	21.10.14	MKW FS + Eluat
MP 85	4,0	Boden	SZ-B, Schurf S 2-2	Schurf 2, Wandung	Beweissicherung	21.10.14	MKW FS + Eluat
MP 86	4,5	Boden	SZ-B, Schurf S 2-3	Schurf 2, Sohle	Beweissicherung	21.10.14	MKW FS + Eluat
MP 87	5,0	Boden	SZ-B, Schurf S 2-4	Schurf 2, Bagger- schaufel	Beweissicherung	21.10.14	MKW FS + Eluat
MP 88	3,5	Boden	SZ-B, Schurf S 3-1	Schurf 3, Wandung	Beweissicherung	21.10.14	MKW FS + Eluat
MP 89	4,0	Boden	SZ-B, Schurf S 3-2	Schurf 3, Wandung	Beweissicherung	21.10.14	MKW FS + Eluat
MP 90	4,5	Boden	SZ-B, Schurf S 3-3	Schurf 3, Sohle	Beweissicherung	21.10.14	MKW FS + Eluat
MP 91	5,0	Boden	SZ-B, Schurf S 3-4	Schurf 3, Bagger- schaufel	Beweissicherung	21.10.14	MKW FS + Eluat
MP 92	0,8-1,0	Boden	SZ-C, Feld 5, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	23.10.14	MKW
MP 93	1,2-1,5	Boden	SZ-C, Feld 6, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	23.10.14	MKW
MP 94	0,3-0,8	Boden	SZ-C, Feld 5, Böschung Süd	Anstehendem	Beweissicherung	23.10.14	MKW
MP 95	0,3-1,0	Boden	SZ-C, Feld 5, Böschung Nordwest	Anstehendem	Beweissicherung	23.10.14	MKW
MP 96	1,8	Boden	SZ-C, Feld 6, Vertiefung	Anstehendem	Beweissicherung	23.10.14	MKW
MP 97	0,3-1,0	Boden	SZ-C, Feld 6, Böschung West/Südwest	Anstehendem	Beweissicherung	29.10.14	MKW

14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung

23.10.2015

Seite 51/72

Proben	Tiefe m u. GOK	Art des Materi- als	Herkunft des Materials	Entnahme aus	Probenahme	Entnah- medatum	Analytik
MP 98	0,3-1,0	Boden	SZ-C, Feld 6, Böschung Süd/Südost	Anstehendem	Beweissicherung	29.10.14	MKW
MP 99	0,3-1,0	Boden	SZ-C, Erweiterung Südwest, HW18	Haufwerk HW 18	Zuordnung	29.10.14	MKW, TOC, lipo. Stoffe, GV
MP 100	3,5	Boden	SZ-B, Schurf S 4-1	Schurf 4, Sohle	Beweissicherung	04.11.14	MKW FS + Eluat
MP 101	4,0	Boden	SZ-B, Schurf S 4-2	Schurf 4, Sohle	Beweissicherung	04.11.14	MKW FS + Eluat
MP 102	4,5	Boden	SZ-B, Schurf S 4-3	Schurf 4, Sohle	Beweissicherung	04.11.14	MKW FS + Eluat
MP 103	5,0	Boden	SZ-B, Schurf S 4-4	Schurf 4, Bagger- schaufel	Beweissicherung	04.11.14	MKW FS + Eluat
MP 104	3,5	Boden	SZ-B, Schurf S 5-1	Schurf 5, Sohle	Beweissicherung	04.11.14	MKW FS + Eluat
MP 105	4,0	Boden	SZ-B, Schurf S 5-2	Schurf 5, Sohle	Beweissicherung	04.11.14	MKW FS + Eluat
MP 106	4,5	Boden	SZ-B, Schurf S 5-3	Schurf 5, Sohle	Beweissicherung	04.11.14	MKW FS + Eluat
MP 107	5,0	Boden	SZ-B, Schurf S 5-4	Schurf 5, Bagger- schaufel	Beweissicherung	04.11.14	MKW FS + Eluat
MP 108	2,0	Boden	SZ-C, Feld 5, Sohle 2	Anstehendem	Beweissicherung	05.11.14	MKW
MP 109	0,3-2,0	Boden	HW 19, SZ-D	Haufwerk HW 19	Zuordnung	04.11.14	MKW, TOC, lipo. Stoffe, GV
MP 110	2,0	Boden	SZ-D, Feld 4, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	05.11.14	MKW
MP 111	0,3-2,0	Boden	SZ-D, Feld 4, Böschung Ost	Anstehendem	Beweissicherung	05.11.14	MKW
MP 112	1,5	Boden	SZ A, Feld 8 Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	09.12.14	MKW
MP 113	0,3-1,5	Boden	SZ A, Feld 8 Böschung Nord	Anstehendem	Beweissicherung	09.12.14	MKW
MP 114	1,5	Boden	SZ A, Feld 7 Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	09.12.14	MKW
MP 115	0,3-1,5	Boden	SZ A, Feld 7 Böschung Süd	Anstehendem	Beweissicherung	09.12.14	MKW
MP 116	3,5	Boden	SZ B, Tieferaushub Feld 1, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	11.12.14	MKW
MP 117	3,5	Boden	SZ B, Tieferaushub Feld 2, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	11.12.14	MKW
MP 118	3,5	Boden	SZ B, Tieferaushub Feld 3, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	11.12.14	MKW
MP 119	4,0	Boden	SZ B, Tieferaushub Feld 4, Sohle	Anstehendem	Beweissicherung	11.12.14	MKW
MP 120	4,5	Boden	SZ B, Tieferaushub Feld 5, Sohle W	Anstehendem	Beweissicherung	11.12.14	MKW
MP 121	4,5	Boden	SZ B, Tieferaushub Feld 5, Sohle O	Anstehendem	Beweissicherung	11.12.14	MKW

**14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung**

23.10.2015

Seite 52/72

Proben	Teufe m u. GOK	Art des Materials	Herkunft des Materials	Entnahme aus	Probenahme	Entnahmedatum	Analytik
MP 122	0,5	Boden	SZ-B, Feld 19, Sohle Nord	Anstehendem	Beweissicherung	07.01.15	MKW
MP 123	0,5	Boden	SZ-B, Feld 19, Sohle Süd	Anstehendem	Beweissicherung	07.01.15	MKW
MP 124	0,3-0,5	Boden	SZ-B, Feld 19, Böschung Nord	Anstehendem	Beweissicherung	07.01.15	MKW
MP 125	0,3-0,5	Boden	SZ-B, Feld 19, Böschung Ost	Anstehendem	Beweissicherung	07.01.15	MKW
MP 126	0,3-0,5	Boden	SZ-B, Feld 19, Böschung Süd	Anstehendem	Beweissicherung	07.01.15	MKW
MP 127	1,0-2,0	Boden	SZ-B, Sohle Zufahrt Baugrube	Anstehendem	Beweissicherung	07.01.15	MKW
MP 128	0,3-1,5/ 3,0-4,5	Boden	HW 20 West, SZ-B Tieferaus- hub+Erweiterung SZ-A	Haufwerk HW 20 West	Zuordnung	13.01.15	LAGA Bo + Dep. V.
MP 129	3,0-4,5	Boden	HW 20 Ost, SZ-B Tieferaushub	Haufwerk HW 20 Ost	Zuordnung	13.01.15	LAGA Bo + Dep. V.

Die in Tabelle 10 in roter Schrift aufgeführte Analytik wurde ausschließlich auf Forderung des Auftragnehmers der VOB-Maßnahme (RST) durchgeführt. Nach Abstimmung zwischen den Beteiligten wurde diese Analytik durch die Fachbauüberwachung an den entnommenen Proben mit veranlasst, obwohl dies eigentlich eine Leistung des AN gewesen wäre und diese Analytik nicht vertragliche Leistung der Fachbauüberwachung war. Hinsichtlich der Deklaration von Aushubmaterialien war ursprünglich entsprechend der Angabe im Angebot von RST lediglich vorgesehen, je ca. 500 t bei inhomogenen Abfällen eine Deklaration nach LAGA vorzunehmen.

Neben der Analytik der in Tabelle 10 aufgeführten Proben wurde auf Forderung des AN aus Rückstellproben die Sammelprobe SP1 hergestellt und ebenfalls nach LAGA Boden und Ergänzungsparameter nach DepV analysiert. Die Probe SP1 wurde im Labor aus folgenden Mischproben hergestellt:

SP1, MP10, MP11, MP12, MP18, MP21, MP26, MP27, MP30

Die Probenahmeprotokolle zu den in Tab. 10 aufgeführten Proben enthält Anl. 2.1.

8.3.2 Probenahme Tankinhalte

Nach Lokalisierung der Lagertanks Nr. 6, einem sehr alten, genieteten Tank mittlerer Größe, wurden vom AN Bedenken geäußert, dass in der im Tank vorhandenen Restflüssigkeit leichtflüchtige Schadstoffe vorhanden sein könnten. Dies wurde mit geruchlichen Auffälligkeiten bei der Freilegung des Tanks begründet. Durch die Fachbauüberwachung konnte dieser Geruch nicht bestätigt werden. Dennoch wurde zur Beweissicherung eine Wasserprobe entnommen (WP1) und auf verschiedene Leitparameter untersucht (LHKW, BTEX, PCB).

8.3.3 Probenahmen Grundwasser

Grundwasserprobenahmen waren vor Beginn der Sanierung und während der Sanierung im monatlichen Abstand vorgesehen. Ausgeführt wurden sanierungsbegleitend insgesamt

vier Beprobungskampagnen. Die Grundwasserbeprobungen waren an folgenden Terminen:

Startbeprobung vor der Sanierung:	05.09.2014 (1. Kampagne)
Sanierungsbeleitendes Monitoring:	25.09.2014 (2. Kampagne)
	30.10.2014 (3. Kampagne)
nach Abschluss des Bodenaushubs:	16.12.2014 (4. Kampagne)

Beprobt wurden bei den ersten drei Messkampagnen die Messstellen G 2002/1, G 2002/2, MKN G 1, MKN G 3, MKN G 4. Ab Dezember war die Messstelle MKN G 3 durch den erfolgten Rückbau nicht mehr verfügbar.

8.3.4 Überwachung Grundwasserreinigungsanlage

Die Grundwasserreinigungsanlage wurde im Regelfall zweimal wöchentlich kontrolliert und Proben entnommen. Die ausgeführten Beprobungen und Analytik sind in Tabelle 11 zusammengestellt.

Tab. 11: Zusammenstellung der Überwachungsbeobachtungen an der GW-Reinigungsanlage

Datum	Zeit (ca.)	Bezeichnung der Probe	Entnahme aus			Analytik
			Einlauf Vorlage	nach 1. AK	nach 2. AK	
17.09.2014	14:00	RA-In 1	x			KW
17.09.2014	14:05	RA-Out (1.AK) 1		x		KW
19.09.2014	14:40	RA-In 2	x			KW
19.09.2014	14:43	RA-Out (1.AK) 2		x		KW
19.09.2014	14:45	RA-Out (2.AK) 1			x	PAK, LHKW, BTEX
24.09.2014	14:15	RA-In 3	x			KW
24.09.2014	14:20	RA-Out (1.AK) 3		x		KW
26.09.2014	14:00	RA-In 4	x			KW, LHKW inkl. VC
26.09.2014	14:05	RA-Out (1.AK) 4		x		KW
26.09.2014	14:08	RA-Out (2.AK) 2			x	PAK, LHKW, BTEX
01.10.2014	13:55	RA-In 5	x			KW
01.10.2014	14:08	RA-Out (1.AK) 5		x		KW
01.10.2014	14:10	RA-Out (2.AK) 3			x	PAK, LHKW, BTEX
08.10.2014	14:30	RA-In 6	x			KW
08.10.2014	14:35	RA-Out (1.AK) 6		x		KW
10.10.2014	13:15	RA-In 7	x			KW

14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung

23.10.2015 Seite 55/72

Datum	Zeit (ca.)	Bezeichnung	Entnahme aus			Analytik
			Entnahme	nach 1. AK	nach 2. AK	
Entnahme		der Probe	Einlauf Vorlage			
10.10.2014	13:20	RA-Out (1.AK) 7		x		KW
10.10.2014	13:30	RA-Out (2.AK) 4			x	PAK, LHKW, BTEX
15.10.2014	14:15	RA-In 8	x			KW, PAK, LHKW, BTEX
15.10.2014	14:20	RA-Out (1.AK) 8		x		KW
17.10.2014	13:30	RA-In 9	x			KW
17.10.2014	13:35	RA-Out (1. AK) 9		x		KW
17.10.2014	13:45	RA-Out (2. AK) 5			x	PAK, LHKW/BTEX
23.10.2014	13:45	RA-In 10	x			KW
23.10.2014	13:50	RA-Out (1. AK) 10		x		KW
23.10.2014	14:00	RA-Out (2. AK) 6			x	PAK, LHKW/BTEX
29.10.2014	14:00	RA-In 11	x			KW
29.10.2014	14:05	RA-Out (1. AK) 11		x		KW
29.10.2014	14:10	RA-Out (2. AK) 7			x	PAK, LHKW/BTEX
04.11.2014	13:45	RA-In 12	x			KW
04.11.2014	13:55	RA-Out (1. AK) 12		x		KW
13.11.2014	10:00	RA-In 13	x			KW
13.11.2014	10:10	RA-Out (1. AK) 13		x		KW
13.11.2014	10:20	RA-Out (2. AK) 8			x	PAK, LHKW, BTEX
19.11.2014	09:15	RA-In 14	x			KW
19.11.2014	09:25	RA-Out (1. AK) 14		x		KW
19.11.2014	09:30	RA-Out (2. AK) 9			x	PAK, LHKW, BTEX
04.12.2014	13:15	RA-In 15	x			KW
04.12.2014	13:25	RA-Out (1. AK) 15		x		KW
04.12.2014	13:30	RA-Out (2. AK) 10			x	KW, PAK, LHKW, BTEX
09.12.2014	13:40	RA-In 16	x			KW
09.12.2014	13:50	RA-Out (1. AK) 16		x		KW
09.12.2014	14:00	RA-Out (2. AK) 11			x	KW, PAK, LHKW, BTEX
12.12.2014	13:00	RA-In 17	x			KW
12.12.2014	13:15	RA-Out (2. AK) 12			x	KW

8.3.5 Erweiterte Erkundung der Sanierungszone SZ-B

Entsprechend den Darstellungen im Kap. 5.13 wurden zur Erkundung unterhalb der Sanierungssohle in SZ-B am 21.10.2014 und 04.11.2014 insgesamt fünf Baggerschürfe ausgeführt und Mischproben für die Analytik entnommen. Entnommen wurden die Proben MP80 - MP91 und MP100 - MP107. Die Details zu den Proben und der Analytik sind in Tabelle 10 angegeben.

8.4 Ergebnisse der Analytik

8.4.1 Proben zur Zuordnung von Abfallchargen/Haufwerken

Die nachfolgenden Tabelle 12 und 13 enthalten die Ergebnisse der Deklaration nach LA-GA Boden bzw. Bauschutt. Rot hinterlegt sind die einstufigsrelevanten Parameter, die Z2 überschreiten. Die Einzelwerte sind entsprechend der Zuordnungswerte farbig hinterlegt. Folgende Farbzusordnung wurden gewählt:

Blau:	Z0
Grün:	Z1.1
Orange:	Z1.2
Rot:	Z2

In den Tabellen 14 und 15 sind die Ergebnisse der Untersuchungen nach DepV bzw. auf die Parameter TOC, Glühverlust und lipophile Stoffe zusammengestellt. Die Einstufungen sind für DKI/DKII und DKIII farbig hinterlegt.

14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung

23.10.2015

Seite 57/72

Tab. 12: Ergebnisse der Deklaration von Hauptwerken nach LAGA (I)

Parameter		MP 9	MP 10	MP 11	MP 12	MP 13	MP 14	MP 18	MP 21	MP 26	MP 27	MP 30
		HW 1	HW 2	HW 3	HW 4	HW 5	HW 6	HW 7	HW 8	HW 9	HW 10	HW 11
		Boden	Boden	Boden	Boden	Bauschutt	Bauschutt	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden
TOC	Masse-%	3,3	1,4	1,4	1,2	2	n.b.	1,2	1,3	2,2	0,4	0,5
Cyanide	mg/kg	<0,1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Arsen	mg/kg	11	n.b.	n.b.	n.b.	7	9	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Blei	mg/kg	210	n.b.	n.b.	n.b.	27	31	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Cadmium	mg/kg	0,3	n.b.	n.b.	n.b.	<0,2	<0,2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Chrom ges.	mg/kg	29	n.b.	n.b.	n.b.	39	46	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Kupfer	mg/kg	61	n.b.	n.b.	n.b.	22	31	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Nickel	mg/kg	21	n.b.	n.b.	n.b.	20	21	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Quecksilber	mg/kg	0,9	n.b.	n.b.	n.b.	0,1	0,1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Thallium	mg/kg	<0,2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Zink	mg/kg	130	n.b.	n.b.	n.b.	70	130	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
EOX	mg/kg	1,3	n.b.	n.b.	n.b.	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	n.b.
KW C10-C22	mg/kg	2300	2100	1400	2300	1900	210	480	820	1300	630	1900
KW C10-C40	mg/kg	7000	5500	3200	5300	9700	1200	2200	2800	5100	1700	7000
BTEX	mg/kg	0,75	n.b.	n.b.	0,65	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
LHKW	mg/kg	2,08	n.b.	n.b.	1,861	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
PAK ₁₆	mg/kg	3,48	n.b.	n.b.	n.b.	1,1	9,75	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Benzof(a)pyren	mg/kg	0,45	n.b.	n.b.	n.b.	<0,05	0,59	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
PCB	mg/kg	0,015	n.b.	n.b.	n.b.	n.n.	n.n.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Eluat												
pH-Wert		8	n.b.	n.b.	n.b.	10,1	9,6	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
el. Leitfähigkeit	µS/cm	1760	n.b.	n.b.	n.b.	1140	2020	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung

23.10.2015

Seite 58/72

Parameter		MP 9	MP 10	MP 11	MP 12	MP 13	MP 14	MP 18	MP 21	MP 26	MP 27	MP 30
		HW 1	HW 2	HW 3	HW 4	HW 5	HW 6	HW 7	HW 8	HW 9	HW 10	HW 11
Chlorid	mg/l	<0,5	n.b.	n.b.	n.b.	5	2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Cyanid	µg/l	<5	n.b.									
Sulfat	mg/l	920	n.b.	n.b.	n.b.	500	1200	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Fluorid	mg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Arsen	µg/l	5	n.b.	n.b.	n.b.	<5	<5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Blei	µg/l	<5	n.b.	n.b.	n.b.	<5	<5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Cadmium	µg/l	<1	n.b.	n.b.	n.b.	<1	<1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Chrom ges.	µg/l	<5	n.b.	n.b.	n.b.	<5	<5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Kupfer	µg/l	<5	n.b.	n.b.	n.b.	14	14	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Nickel	µg/l	<5	n.b.	n.b.	n.b.	<5	<5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Quecksilber	µg/l	<0,2	n.b.	n.b.	n.b.	<0,2	<0,2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Zink	µg/l	10	n.b.	n.b.	n.b.	<10	<10	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Phenol-Index	µg/l	<10	n.b.	n.b.	n.b.	<10	<10	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Gesamtbewertung:		>Z2	>Z2	>Z2	>Z2	>Z2	>Z2	>Z2	>Z2	>Z2	>Z2	>Z2

14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung

23.10.2015

Seite 59/72

Tab. 13: Ergebnisse der Deklaration von Haufwerken nach LAGA (II)

Parameter	MP 34	MP 50	MP 51	MP 63	MP 65	MP 66	MP 99	MP 109	MP 128	MP 129	SP 1
	HW 12	HW 13	HW 14	HW 15	HW 16	HW 17	HW 18	HW 19	HW 20	HW 20	SZ B
	Boden	Boden	Bauschutt	Boden	Boden	Bauschutt	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden
TOC	0,1	1,6	1,2	0,8	1,4	n.b.	1,3	1,7	0,8	1,2	1,2
Cyanide	n.b.	0,1	<0,1	<0,1	3,2	n.b.	n.b.	n.b.	<0,1	<0,1	0,1
Arsen	n.b.	11	10	11	11	11	n.b.	n.b.	18	15	12
Blei	n.b.	40	88	10	75	42	n.b.	n.b.	13	310	29
Cadmium	n.b.	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	n.b.	n.b.	<0,2	<0,2	<0,2
Chrom ges.	n.b.	46	53	40	48	28	n.b.	n.b.	45	40	37
Kupfer	n.b.	42	41	20	49	37	n.b.	n.b.	24	31	42
Nickel	n.b.	30	23	31	25	20	n.b.	n.b.	38	30	25
Quecksilber	n.b.	0,3	0,8	<0,1	0,4	0,2	n.b.	n.b.	0,1	1,2	0,1
Thallium	n.b.	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	n.b.	n.b.	n.b.	<0,2	<0,2	<0,2
Zink	n.b.	110	100	50	180	120	n.b.	n.b.	62	61	83
EOX	n.b.	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	n.b.	n.b.	<0,5	<0,5	<0,5
KW C10-C22	21	400	450	5000	150	250	1400	1600	4100	6600	1100
KW C10-C40	170	2700	1900	12000	620	320	2500	4000	10000	13000	3100
BTEX	n.b.	0,37	0,05	n.n.	0,08	n.b.	n.b.	n.b.	n.n.	n.n.	0,21
LHKW	n.b.	0,345	0,33	n.n.	0,44	n.b.	n.b.	n.b.	0,226	0,28	0,324
PAK ₁₆	n.b.	4,43	7,96	2,41	8,07	6,56	n.b.	n.b.	4,53	6,97	4,98
Benzo(e)pyren	n.b.	0,22	0,36	<0,1	0,55	0,33	n.b.	n.b.	0,14	0,14	0,26
PCB	n.b.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.b.	n.b.	n.n.	n.n.	n.b.
Eluat											
pH-Wert	n.b.	8,5	10,2	7,6	7,7	8,6	n.b.	n.b.	8,6	8,8	8
el. Leitfähigkeit	n.b.	504	2110	248	1540	1390	n.b.	n.b.	176	273	860

14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung

23.10.2015

Seite 60/72

Parameter	MP 34	MP 50	MP 51	MP 63	MP 65	MP 66	MP 99	MP 109	MP 128	MP 129	SP 1
	HW 12	HW 13	HW 14	HW 15	HW 16	HW 17	HW 18	HW 19	HW 20	HW 20	SZ B
	Boden	Boden	Bauschutt	Boden	Boden	Bauschutt	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden
	n.b.	<2	3	<2	<2	3	n.b.	n.b.	0.5	<0.5	<2
	n.b.	<5	<5	<5	<5	n.b.	n.b.	n.b.	<5	<5	<5
	n.b.	420	1300	43	820	720	n.b.	n.b.	63	120	400
	n.b.	<5	6	<5	<5	<5	n.b.	n.b.	<5	<5	<5
	n.b.	<5	<5	<5	<5	11	n.b.	n.b.	<5	<5	<5
	n.b.	<1	<1	<1	<1	<1	n.b.	n.b.	<1	<1	<1
	n.b.	<5	10	<5	<5	7	n.b.	n.b.	<5	<5	<5
	n.b.	<5	32	<5	<5	16	n.b.	n.b.	<5	<5	<5
	n.b.	<5	<5	<5	<5	<5	n.b.	n.b.	<5	<5	<5
	n.b.	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	n.b.	n.b.	<0.2	<0.2	<0.2
	n.b.	<10	<10	<10	<10	<10	n.b.	n.b.	<10	<10	<10
	n.b.	<10	<10	<10	<10	<10	n.b.	n.b.	<10	<10	<10
Gesamtbewertung:	Z 1.1	>Z 2	>Z 2	>Z 2	>Z 2	>Z 2	>Z 2	>Z 2	>Z 2	>Z 2	>Z 2

Tab. 14: Ergebnisse der Deklaration von Hauptwerken nach DepV (I)

Parameter	DepV			MP 9 HW 1 Boden	MP 10 HW 2 Boden	MP 11 HW 3 Boden	MP 12 HW 4 Boden	MP 13 HW 5 Bauschutt	MP 14 HW 6 Bauschutt	MP 18 HW 7 Boden	MP 21 HW 8 Boden	MP 26 HW 9 Boden	MP 27 HW 10 Boden	MP 30 HW 11 Boden
	DK I	DK II	DK III											
Feststoff														
Glühverlust	Masse-%	3	5	10	4,3	4,2	4	4,4	n.b.	4,2	3,9	5,2	3,3	3,6
TOC	Masse-%	1	3	6	1,4	1,4	1,2	2	n.b.	1,2	1,3	2,2	0,4	0,5
extr. lip. Stoffe	Masse-%	0,4	0,8	4	0,94	0,7	1	1,5	n.b.	0,17	0,44	0,89	0,32	0,35
Eluat														
pH-Wert		5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13	n.b.	n.b.	n.b.	10,1	9,6	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
DOC	mg/l	50	80	100	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Chlorid	mg/l	1500	1500	2500	<0,5	n.b.	n.b.	5	2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Sulfat	mg/l	2000	2000	5000	920	n.b.	n.b.	560	1200	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Cyanid lfrsb.	µg/l	100	500	1000	<5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Fluorid	µg/l	5000	15000	50000	< 200	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Antimon	µg/l	30	70	500	< 10	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Arsen	µg/l	200	200	2500	5	n.b.	n.b.	<5	<5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Barium	µg/l	5000	10000	30000	54	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Blei	µg/l	200	1000	5000	<5	n.b.	n.b.	<5	<5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Cadmium	µg/l	50	100	500	<1	n.b.	n.b.	<1	<1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Chrom ges.	µg/l	300	1000	3000	<5	n.b.	n.b.	<5	<5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Kupfer	µg/l	1000	5000	10000	<5	n.b.	n.b.	14	14	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Molybdän	µg/l	300	1000	3000	10	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Nickel	µg/l	200	1000	4000	<5	n.b.	n.b.	<5	<5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Quecksilber	µg/l	5	20	200	<0,2	n.b.	n.b.	<0,2	<0,2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Selen	µg/l	30	50	70	< 10	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Zink	µg/l	2000	5000	20000	10	n.b.	n.b.	<10	<10	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Phenole	µg/l	200	200	2500	<10	n.b.	n.b.	<10	<10	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Sum. gelöste FS	mg/l	3000	6000	10000	1100	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Bewertung					DK III	DK II	DK III	DK III	DK I	DK II	DK II	DK III	DK I	DK I

Tab. 15: Ergebnisse der Deklaration von Hauptwerken nach DepV (II)

Parameter	DepV			DK I	DK II	DK III	MP 34 HW 12 Boden	MP 50 HW 13 Boden	MP 51 HW 14 Bauschutt	MP 63 HW 15 Boden	MP 65 HW 16 Boden	MP 66 HW 17 Bauschutt	MP 99 HW 18 Boden	MP 109 HW 19 Boden	MP 128 HW 20 Boden	MP 129 HW 20 Boden	SP 1 SZ B Boden	
	Masse-%	Masse-%	Masse-%															
Feststoff																		
Glühverlust	3	5	10				2,1	4,7	5,3	3,7	5,1	n.b.	4,8	4,5	3,6	4,0	4,3	
TOC	1	3	6				0,1	1,6	1,2	0,8	1,4	n.b.	1,3	1,7	0,8	1,2	1,2	
extr. lip. Stoffe	0,4	0,8	4				0,026	0,22	0,26	1,1	0,16	n.b.	0,27	0,57	0,87	1,1	0,62	
Eluat																		
pH-Wert	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13				n.b.	8,5	10,2	7,6	7,7	8,6	n.b.	n.b.	8,6	8,8	8	
DOC	50	80	100				n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,5	4,0	n.b.	
Chlorid	1500	1500	2500				n.b.	<2	3	<2	<2	3	n.b.	n.b.	6,8	<0,5	<2	
Sulfat	2000	2000	5000				n.b.	420	1300	43	820	720	n.b.	n.b.	63	120	400	
Cyanid lfrsb.	100	500	1000				n.b.	<5	<5	<5	<5	n.b.	n.b.	n.b.	<5	<5	<5	
Fluorid	5000	15000	50000				n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,2	<0,2	n.b.	
Antimon	30	70	500				n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	<10	<10	n.b.	
Arsen	200	200	2500				n.b.	<5	6	<5	<5	<5	n.b.	n.b.	<5	<5	<5	
Barium	5000	10000	30000				n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	23	28	n.b.	
Blei	200	1000	5000				n.b.	<5	<5	<5	<5	11	n.b.	n.b.	<5	<5	<5	
Cadmium	50	100	500				n.b.	<1	<1	<1	<1	<1	n.b.	n.b.	<1	<1	<1	
Chrom ges.	300	1000	3000				n.b.	<5	10	<5	<5	7	n.b.	n.b.	<5	<5	<5	
Kupfer	1000	5000	10000				n.b.	<5	32	<5	<5	16	n.b.	n.b.	<5	<5	<5	
Molybdän	300	1000	3000				n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	<10	<10	n.b.	
Nickel	200	1000	4000				n.b.	<5	<5	<5	<5	<5	n.b.	n.b.	<5	<5	<5	
Quecksilber	5	20	200				n.b.	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	n.b.	n.b.	<0,2	<0,2	<0,2	
Selen	30	50	70				n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	<10	<10	n.b.	
Zink	2000	5000	20000				n.b.	<10	<10	<10	<10	<10	n.b.	n.b.	<10	<10	<10	
Phenole	200	200	2500				n.b.	<10	<10	<10	<10	<10	n.b.	n.b.	<10	<10	<10	
Sum. gelöste FS	3000	6000	10000				n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	110	170	n.b.	
Bewertung							< Z2	DK II	DK II	DK III	DK II	DK I	DK II	DK II	DK III	DK III	DK II	

8.4.2 Beweissicherungen in den Baugruben

Die Ergebnisse der Beweissicherung an Baugrubensohlen und Wandungen sind in nachfolgender Tabelle 13 zusammengefasst. Die Analysenprotokolle enthält Anlage 3.2.

Tab. 16: Ergebnisse der Beweissicherungsanalytik in Baugruben

Proben	Teufe	Herkunft des Materials	MKW mg/kg		MKW mg/l
			C10-C40	C10-C22	C10-C40
	m u. GOK				
MP 1	1,5	SZ A-1, Sohle	14.000	2.500	
MP 2	1,5	SZ A-2, Sohle	11.000	2.800	
MP 3	1,5	SZ A-3, Sohle	6.100	1.800	
MP 4	1,5	SZ A-4, Sohle	7.400	2.000	
MP 5	1,5	SZ A-5, Sohle	5.700	2.600	
MP 6	1,5	SZ A-6, Sohle	3.000	1.100	
MP 7	0,5 - 1,5	SZ A-1, Böschung Nord	25.000	3.600	
MP 8	0,5 - 1,5	SZ A-6, Böschung Süd	9.300	1.300	
MP 15	0,5-3,0	SZ B, Feld 1: Böschung Nordost	230	27	
MP 16	3,0	SZ B, Feld 1: Sohle Nord	110	15	
MP 17	3,0	SZ B, Feld 1: Sohle Süd	750	120	
MP 19	0,5-3,0	SZ B, Feld 2/3, Böschung Süd	6.200	2.100	
MP 20	3,0	SZ B, Feld 2, Sohle	12.000	4.800	
MP 22	2,0-3,0	SZ B, Feld 1, Böschung Ost	230	42	
MP 23	2,0	SZ B, Feld 4, Sohle	520	220	
MP 24	0,0-2,0	SZ B, Feld 4, Bö. Nord	6.000	650	
MP 25	0,5-2,0	SZ B, Feld 4, Bö. Ost	5.600	1.100	
MP 28	3,0	SZ B, Feld 5: Sohle	1.700	750	
MP 29	3,0	SZ B, Feld 6: Sohle	7.200	2.200	
MP 31	1,0-2,0	SZ B - Feld 7, Böschung Ost	140	16	
MP 32	2,0-3,0	SZ B - Feld 7, Böschung West	92	10	
MP 33	2,0	SZ B - Feld 7, Sohle	250	22	
MP 35	3,0	SZ B - Feld 8, Sohle	11.000	4.100	
MP 36	3,0	SZ B - Feld 9, Sohle	12.000	5.300	25
MP 37	3,0	SZ B - Feld 10, Sohle	17.000	7.700	140
MP 38	3,0	SZ B - Feld 11, Sohle	8.400	2.300	
MP 39	3,0	SZ B - Feld 12, Sohle	14.000	4.600	
MP 40	3,0	SZ B - Feld 13, Sohle	7.200	3.000	
MP 41	0,7-2,0	SZ B - Böschung Süd (Ost)	< 10	< 10	
MP 42	2,0-3,0	SZ B - Böschung Süd (Ost)	20.000	5.500	
MP 43	3,0	SZ B - Feld 3, Sohle	21.000	5.200	
MP 44	2,0-3,0	SZ B Böschung Ost (U, Mitte)	690	120	
MP 45	2,0-3,0	SZ B Böschung Ost (U, Süd)	8.400	3.400	
MP 46	1,0	SZ-C Sohle Feld 1	< 10	< 10	
MP 47	1,2	SZ-C Sohle Feld 2	260	26	
MP 48	0,3-1,0	SZ-C Böschung Südwest (C1)	4.900	1.300	
MP 49	0,3-1,2	SZ-C Böschung Nordwest (C2)	570	41	

14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung

23.10.2015 Seite 64/72

Proben	Teufe	Herkunft des Materials	MKW mg/kg	MKW mg/kg	MKW mg/l
			C10-C40	C10-C22	C10-C40
	m u. GOK				
MP 52	2,0	SZ-B Feld 14, Sohle	62	15	
MP 53	1,0-2,0	SZ-B Feld 14, Böschung Ost	620	65	
MP 54	1,0-1,50	SZ-C, Feld 3, Sohle	380	84	
MP 55	0,3-1,50	SZ-C, Feld 3, Böschung Nordost	1.100	200	
MP 56	1,5	SZ-C, Feld 3, Sohle Abscheider	640	91	
MP 57	0,3-1,2	SZ-C Feld 4, Böschung Ost	820	160	
MP 58	0,3-1,2	SZ-C Feld 4, Böschung Südost	390	56	
MP 59	1,2	SZ-C Feld 4, Sohle	620	100	
MP 60	3,0	SZ-B, Feld 15, Sohle	6.500	2.600	
MP 61	3,0	SZ-B, Feld 16, Sohle	10.000	3.500	
MP 62	3,0	SZ-B, Feld 17, Sohle	11.000	4.000	
MP 64	1,0	SZ-D, Salza-Beigraben Süd	4.000	510	
MP 67	0,3-1,0	SZ-C, Feld 1, Böschung Südwest (2)	6.800	2.600	
MP 68	1,8	SZ-D, Feld 1, Sohle	600	110	
MP 69	0,3-1,8	SZ-D, Feld 1, Böschung Ost	500	25	
MP 70	0,3-1,8	SZ-D, Feld 1, Böschung West	320	18	
MP 71	1,8	SZ-D, Feld 2, Sohle	250	40	
MP 72	0,3-1,8	SZ-D, Feld 2, Böschung Ost	540	83	
MP 73	0,3-1,5	SZ-D, Feld 2, Böschung West	1.100	190	
MP 74	1,5-1,8	SZ-D, Feld 2, Böschung West	1.800	700	
MP 75	1,0-1,8	SZ-D, Feld 3, Sohle	210	37	
MP 76	0,3-1,8	SZ-D, Feld 3, Böschung Nord	330	57	
MP 77	0,3-1,8	SZ-D, Feld 3, Böschung West	300	45	
MP 78	0,3-1,0	SZ-D, Feld 3, Böschung Süd	220	42	
MP 79	1,0	SZ-B, Feld 18, Sohle	660	110	
MP 92	0,8-1,0	SZ-C, Feld 5, Sohle	16.000	6.700	
MP 93	1,2-1,5	SZ-C, Feld 6, Sohle	7.200	2.000	
MP 94	0,3-0,8	SZ-C, Feld 5, Böschung Süd	7.000	3.300	
MP 95	0,3-1,0	SZ-C, Feld 5, Böschung Nordwest	9.500	3.700	
MP 96	1,8	SZ-C, Feld 6, Vertiefung	7.000	2.100	
MP 97	0,3-1,0	SZ-C, Feld 6, Böschung West/Südwest	1.100	260	
MP 98	0,3-1,0	SZ-C, Feld 6, Böschung Süd/Südost	910	300	
MP 108	2,0	SZ-C, Feld 5, Sohle 2	< 10	< 10	
MP 110	2,0	SZ-D, Feld 4, Sohle	2.200	870	
MP 111	0,3-2,0	SZ-D, Feld 4, Böschung Ost	1.600	440	
MP 112	1,5	SZ A, Feld 8 Sohle	2.500	570	
MP 113	0,3-1,5	SZ A, Feld 8 Böschung Nord	28	< 10	
MP 114	1,5	SZ A, Feld 7 Sohle	630	34	
MP 115	0,3-1,5	SZ A, Feld 7 Böschung Süd	1.200	410	
MP 116	3,5	SZ B, Tieferaushub Feld 1, Sohle	1.200	540	
MP 117	3,5	SZ B, Tieferaushub Feld 2, Sohle	12.000	4.000	
MP 118	3,5	SZ B, Tieferaushub Feld 3, Sohle	10.000	3.600	
MP 119	4,0	SZ B, Tieferaushub Feld 4, Sohle	9.700	3.600	
MP 120	4,5	SZ B, Tieferaushub Feld 5, Sohle West	10.000	4.200	

Proben	Teufe	Herkunft des Materials	MKW mg/kg	MKW mg/kg	MKW mg/l
	m u. GOK		C10-C40	C10-C22	C10-C40
MP 121	4,5	SZ B, Tieferaushub Feld 5, Sohle Ost	6.700	3.000	
MP 122	0,5	SZ-B, Feld 19, Sohle Nord	1.200	190	
MP 123	0,5	SZ-B, Feld 19, Sohle Süd	910	140	
MP 124	0,3-0,5	SZ-B, Feld 19, Böschung Nord	130	31	
MP 125	0,3-0,5	SZ-B, Feld 19, Böschung Ost	420	78	
MP 126	0,3-0,5	SZ-B, Feld 19, Böschung Süd	380	52	
MP 127	1,0-2,0	SZ-B, Sohle Zufahrt Baugrube	590	100	

In Anlage 1.7 ist die Verteilung der MKW in den Baugrubensohlen bzw. -wandungen für den Endzustand visualisiert dargestellt.

8.4.3 Probenahmen aus Schürfen

Die chemische Analytik der Bodenproben bei der erweiterten Erkundung sind in den folgenden Tabellen schurfbezogen zusammengefasst. Die entsprechenden Analysenprotokolle enthält Anlage 3.2.

Tab. 17: Ergebnisse der chemischen Analytik Schurf S1

Probe/Tiefe:	Einheit	MP 83 3,5m	MP 80 4,0m	MP 81 4,5m	MP 82 5,0m
Herkunft:		SZ-B, Schurf S 1-1	SZ-B, Schurf S 1-2	SZ-B, Schurf S 1-3	SZ-B, Schurf S 1-4
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	3400	550	1200	2200
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	990	180	330	1200
KW-Index C10-C40	mg/l (Eluat)	2	< 0,1	< 0,1	0,4
Löslichkeit im Eluat bis C22		2,0%	-	-	0,3%

14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bodensanierung

23.10.2015 Seite 66/72

Tab. 18: Ergebnisse der chemischen Analytik Schurf S2

Probe/Tiefe:	Einheit	MP 84 3,5m	MP 85 4,0m	MP 86 4,5m	MP 87 5,0m
Herkunft:		SZ-B, Schurf S 2-1	SZ-B, Schurf S 2-2	SZ-B, Schurf S 2-3	SZ-B, Schurf S 2-4
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	14000	5000	220	140
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	5000	1500	50	41
KW-Index C10-C40	mg/l (Eluat)	2,2	2,7	< 0,1	< 0,1
Löslichkeit im Eluat bis C22		0,4%	1,8%	-	-

Tab. 19: Ergebnisse der chemischen Analytik Schurf S3

Probe/Tiefe:	Einheit	MP 88 3,5m	MP 89 4,0m	MP 90 4,5m	MP 91 5,0m
Herkunft:		SZ-B, Schurf S 3-1	SZ-B, Schurf S 3-2	SZ-B, Schurf S 3-3	SZ-B, Schurf S 3-4
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	14000	15000	6400	8600
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	6000	6800	2600	2900
KW-Index C10-C40	mg/l (Eluat)	75	54	20	5,8
Löslichkeit im Eluat bis C22		12,5%	7,9%	7,7%	2,0%

Tab. 20: Ergebnisse der chemischen Analytik Schurf S4

Probe/Tiefe:	Einheit	MP 100 3,5m	MP 101 4,0m	MP 102 4,5m	MP 103 5,0m
Herkunft:		SZ-B, Schurf S 4-1	SZ-B, Schurf S 4-2	SZ-B, Schurf S 4-3	SZ-B, Schurf S 4-4
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	3.300	21	230	62
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	930	<10	80	22
KW-Index C10-C40	mg/l (Eluat)	24	<0,1	<0,1	<0,1
Löslichkeit im Eluat bis C22		25,8%	0%	0%	0%

Tab. 21: Ergebnisse der chemischen Analytik Schurf S5

Probe/Tiefe:	Einheit	MP 104 3,5m	MP 105 4,0m	MP 106 4,5m	MP 107 5,0m
Herkunft:		SZ-B, Schurf S 5-1	SZ-B, Schurf S 5-2	SZ-B, Schurf S 5-3	SZ-B, Schurf S 5-4
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	5.100	3.900	4.800	2.800
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	2.600	2.800	2.400	1.400
KW-Index C10-C40	mg/l (Eluat)	13	25	11	11
Löslichkeit im Eluat bis C22		5%	8,9%	4,6%	7,8%

8.4.4 Inhaltsstoffe Lagertank 6

Die chemische Analytik des Wassers aus Tank 6 ergab keine nachweisbaren Konzentrationen für leichtflüchtige Schadstoffe und PCB. MKW wurden aufgrund einer vorhandener dünnen Ölschicht auf dem Wasser nicht analysiert.

Tab. 22: Ergebnisse Untersuchung Tankinhalt (Tank Nr. 6)

Tank-Nr.	Entnahme	Summe LHKW µg/l	Summe BTEX µg/l	Summe PCB µg/l
Tank 6, WP 1	29.09.2014	n.n.	n.n.	n.n.

8.4.5 Grundwasseranalytik

Die Ergebnisse der Grundwasseranalytik ergab keine gelöste MKW im Grundwasser während des Sanierungszeitraums. Dies war tendenziell zu erwarten, da mit der permanenten Wasserförderung in der Reinigungsanlage ein gewisser Spüleffekt am Standort erreicht wurde. Die einmalige Untersuchung des Grundwassers auf PAK und BTEX ergab nur für PAK nachweisbar Konzentrationen.

Tab. 23: Ergebnisse der sanierungsbegleitenden Grundwasseranalytik

GWM	KW-Index mg/l	Summe PAK n. EPA µg/l	Summe BTEX µg/l	pH-Wert	Leitfähigkeit µS/cm
Startbeprobung vor der Sanierung:					
1. Kampagne 05.09.14					
G 2002/1	< 0,1	0,15	n.n.	7,1	706
G 2002/2	< 0,1	n.n.	n.n.	7,0	732
MKN G 1	< 0,1	0,19	n.n.	6,9	857
MKN G 3	< 0,1	0,03	n.n.	7,0	726
MKN G 4	< 0,1	n.n.	n.n.	7,0	786
Sanierungsbegleitendes Monitoring:					
2. Kampagne 25.09.14					
G 2002/1	< 0,1	-	-	7,0	710

GWM	KW-Index mg/l	Summe PAK n. EPA µg/l	Summe BTEX µg/l	pH-Wert	Leitfähigkeit µS/cm
G 2002/2	< 0,1	-	-	7,0	726
MKN G 1	< 0,1	-	-	6,9	877
MKN G 3	< 0,1	-	-	7,0	682
MKN G 4	< 0,1	-	-	7,0	773
3. Kampagne 30.10.14					
G 2002/1	< 0,1	-	-	7,2	567
G 2002/2	< 0,1	-	-	6,9	708
MKN G 1	< 0,1	-	-	6,9	827
MKN G 3	< 0,1	-	-	7,0	634
MKN G 4	< 0,1	-	-	6,9	655
nach Abschluss des Bodenaushubs:					
4. Kampagne 16.12.14					
G 2002/1	< 0,1	-	-	7,0	713
G 2002/2	< 0,1	-	-	6,9	772
MKN G 1	< 0,1	-	-	6,9	869
MKN G 3	Pegel wurde rückgebaut				
MKN G 4	< 0,1	-	-	6,9	810

☐ Parameter wurde nicht untersucht

8.4.6 Grundwasserreinigungsanlage

Die Untersuchung des Roh- und Reinwassers (In/Out) ergab erwartungsgemäß während der Sanierung eine deutliche Mobilisierung von MKW ausgehend von den Erdarbeiten verbunden mit zeitweisen starken Niederschlägen. Im Reinwasser waren erwartungsgemäß keine Konzentrationen bzw. nur im Spurenbereich nachweisbar. Farblich markiert sind in nachfolgender Tabelle 24 die direkt am Auslauf untersuchten Parameter entsprechend Einleitgenehmigung.

Tab. 24: Ergebnisse der analytischen Beweissicherung an der GW-RA

Datum	Bezeichnung	MKW	PAK	LHKW	BTEX
Entnahme	der Probe	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Einleitgrenzwerte		0,1	0,2	10	20
17.09.2014	RA-In 1	<0,1			
	RA-Out (1.AK) 1	<0,1			
19.09.2014	RA-In 2	<0,1			
	RA-Out (1.AK) 2	<0,1			
	RA-Out (2.AK) 1		n.n.	1	n.n.
24.09.2014	RA-In 3	<0,1			
	RA-Out (1.AK) 3	<0,1			
26.09.2014	RA-In 4	<0,1		0,6	
	RA-Out (1.AK) 4	<0,1			
	RA-Out (2.AK) 2		0,02	n.n.	n.n.
01.10.2014	RA-In 5	<0,1			
	RA-Out (1.AK) 5	<0,1			
	RA-Out (2.AK) 3		n.n.	n.n.	n.n.
08.10.2014	RA-In 6	<0,1			
	RA-Out (1.AK) 6	<0,1			
10.10.2014	RA-In 7	<0,1			
	RA-Out (1.AK) 7	<0,1			
	RA-Out (2.AK) 4		n.n.	n.n.	6
15.10.2014	RA-In 8	0,2	n.n.	0,6	n.n.
	RA-Out (1.AK) 8	<0,1			
17.10.2014	RA-In 9	<0,1			
	RA-Out (1. AK) 9	<0,1			
	RA-Out (2. AK) 5		n.n.	n.n.	n.n.
23.10.2014	RA-In 10	<0,1			
	RA-Out (1. AK) 10	<0,1			
	RA-Out (2. AK) 6		n.n.	n.n.	n.n.
29.10.2014	RA-In 11	1,9			
	RA-Out (1. AK) 11	<0,1			
	RA-Out (2. AK) 7		0,14	n.n.	n.n.
04.11.2014	RA-In 12	<0,1			
	RA-Out (1. AK) 12	<0,1			
13.11.2014	RA-In 13	<0,1			
	RA-Out (1. AK) 13	<0,1			
	RA-Out (2. AK) 8		n.n.	n.n.	n.n.
19.11.2014	RA-In 14	<0,1			
	RA-Out (1. AK) 14	<0,1			
	RA-Out (2. AK) 9		n.n.	n.n.	n.n.
04.12.2014	RA-In 15	<0,1			
	RA-Out (1. AK) 15	0,2			
	RA-Out (2. AK) 10		n.n.	n.n.	2

Datum	Bezeichnung	MKW	PAK	LHKW	BTEX
Entnahme	der Probe	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Einleitgrenzwerte		0,1	0,2	10	20
09.12.2014	RA-In 16	<0,1			
	RA-Out (1. AK) 16	0,1			
	RA-Out (2. AK) 11		n.n.	0,3	n.n.
12.12.2014	RA-In 17	<0,1			
	RA-Out (2. AK) 12	<0,1	n.n.	n.n.	n.n.

Auffällig war eine Anfang Dezember festzustellende LHKW-Konzentration im Reinwasser. Eine plausible Ursache hierfür war nicht ableitbar.

9 Außergewöhnliche Vorkommnisse

Während der Sanierung kam es gelegentlich zu Manipulationen und Diebstählen auf der Baustelle. So wurde beispielsweise die Reinigungsanlage für das Grundwasser durch Dritte abgeschaltet. Weiterhin wurden Anschlussstücke von Wasserschläuchen und Diesel aus den KFZ gestohlen.

Weitere besonders außergewöhnliche Vorkommnisse waren während der Sanierung nicht festzustellen.

10 Gutachterliche Bewertung der Sanierung

Die Bodensanierung auf dem Standort wurde erfolgreich umgesetzt. Im Rahmen der Sanierung kam es aufgrund der Feststellungen zur Kontaminationssituation zu Anpassungen und Änderungen im Sanierungsumfang. Insgesamt wurde die Gefahrenabwehrmaßnahme für das Schutzgut Grundwasser durch den Bodenaustausch in einem verhältnismäßigen und nachhaltigen Umfang durchgeführt, so dass langfristig eine Beeinflussung des Grundwassers ausgeschlossen werden kann. Eine vollständige Dekontamination vorhandener MKW im Untergrund erfolgte nicht. Die verbleibenden MKW-Kontaminationen können dem natürlichen Schadstoffabbau überlassen werden.

11 **Maßnahmeempfehlungen**

Zukünftige Erdarbeiten sollten fachgutachterlich begleitet werden. Aushubmaterialien außerhalb des Sanierungsbereiches müssen vor einer externen Verwertung deklariert werden. Weitere Überwachungs- und Nachsorgemaßnahmen sind für den Standort aus gutachterlicher Sicht nicht erforderlich.

12 **Weitere Unterlagen**

Vorschriften/Gesetze

- [8] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (Hrsg.): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Technische Regeln) vom 1997 und 2004
- [9] Gesetz zum Schutz des Bodens (BBodSchG) vom 17.03.1998, BGBl. I S. 502
- [10] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999, Bundesgesetzblatt Jahrgang 1999 Teil I Nr. 36, Bonn 16.07.1999
- [11] Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten zur Beurteilung von Grundwasser-Verunreinigungen. - Statusbericht der Arbeitsgruppe Grundwasser der LAWA, 1999
- [12] Grundsätze des nachsorgenden Grundwasserschutzes bei punktuellen Schadstoffquellen. - gemeinsamer Untersuchungsausschuss „Gefahrenabwehr bei Grundwasser-Verunreinigungen und Grundwassergefährdungen“ der ständigen Ausschüsse „Grundwasser und Wasserversorgung“ der LAWA und „Altlasten“ der LABO, 2006

Vertragsgrundlagen

- [13] Anfrage von Ingenieurleistungen Objektplanung Leistungsphasen 6 - 9 und örtlichen Bauüberwachung für den Standort Alte Schleifmühle Nordhausen. - GESA mbH, Berlin, 03.01.2014
- [14] Angebot zur Objektplanung und örtlichen Bauüberwachung Standort Alte Schleifmühle Nordhausen. - GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH, 20.02.2014
- [15] Auftrag zur Durchführung der Objektplanung und örtlichen Bauüberwachung. - Auftrag 2014/199 der GESA mbH vom 04.04.2014

14513 - Standort „Alte Schleifmühle“ Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße
Abschlussdokumentation Bödensanierung

23.10.2015 Seite 72/72

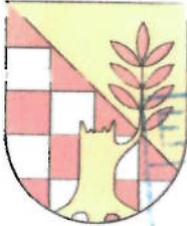
Berichte, Gutachten

- [16] Standort "Alte Schleifmühle" in 99734 Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße (Objektnr.: 50037): Ergebnisse der Beweissicherung in SZ-A und SZ-B, Bewertung und Maßnahmeempfehlung. - GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH, 13.10.2014
- [17] Standort "Alte Schleifmühle" in 99734 Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße (Objektnr.: 50037): Ergebnisse der Beweissicherung in SZ-A und SZ-B, Bewertung und Maßnahmeempfehlung (Aktualisierung zum Bericht vom 13.10.2014). - GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH, 16.10.2014
- [18] Standort "Alte Schleifmühle" in 99734 Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße (Objektnr.: 50037): Ergebnisse der erweiterten sanierungsbegleitenden Erkundung von SZ-B und aktualisierte Gefährdungsabschätzung. - GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH, 28.10.2014
- [19] Standort "Alte Schleifmühle" in 99734 Nordhausen, Clara-Zetkin-Straße (Objektnr.: 50037): Ergebnisse der erweiterten Schurferkundung in SZ-B und präzierte Maßnahmeempfehlungen. - GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH, 13.11.2014

Behördliche Anordnungen, Stellungnahmen

- [20] Alte Schleifmühle Nordhausen, GESA-Objekt 50037 - Festsetzung von Rahmenkennwerten zur fachtechnischen Beurteilung hinsichtlich der Ausweitung der Sanierungszonen A und B. - Schreiben des Landratsamtes Nordhausen, Fachbereich Bau und Umwelt, Fachgruppe Wasser, Boden, Naturschutz an die GESA mbH vom 05.11.2014
- [21] Änderungsbescheid zum Bescheid des Landratsamtes Nordhausen vom 03.01.2013 (Az. 76/106-52-Schl-VE030113 - „Alte Schleifmühle“). - Änderungsbescheid des Landratsamtes Nordhausen, Fachbereich Bau und Umwelt, Fachgruppe Wasser, Boden, Naturschutz an die GESA mbH vom 02.12.2014

62016 → TS



Landkreis Nordhausen - Landratsamt -

EINGEGANGEN
17. JUNI 2016
985 7835

Landratsamt Nordhausen • PF 10 06 64 • 99726 Nordhausen

GESA mbH - Gesellschaft zur Entwicklung und Sanierung von Altstandorten
Dr. Kreimeyer
Karl-Liebknecht-Straße 33
10178 Berlin

Geschäftsbereich/FB/FG/Am:	
Fachbereich Ordnung, Bau und Umwelt FG Wasser, Boden, Naturschutz	
Verwaltungsgebäude Behringstraße 3	Zimmer 418
Auskunft erteilt Herr Grieb grieb@landh.thueringen.de	Tel. Durchwahl 03631/911 457

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen, unsere Nachricht vom
67-106.52-GESA-13062016

Nordhausen, 13.06.2016

Alte Schleifmühle Nordhausen, GESA-Objekt 50037 Ordnungsrechtliche Abnahme – Ergänzte Abschlussdokumentation Bodensanierung (Stand 01.06.2016)

Sehr geehrter Herr Dr. Kreimeyer,

es erfolgte eine Überarbeitung des Berichtes „Abschlussdokumentation Bodensanierung“ in deren Ergebnis der Unteren Bodenschutzbehörde Austauschseiten und die Analytik zum eingebauten Recyclingmaterial vorgelegt wurden.

Hiermit bestätigen wir Ihnen die „Abschlussdokumentation Bodensanierung“ (Stand 01.06.2016) zur Sanierungsmaßnahme „Alte Schleifmühle“ in 99734 Nordhausen, GESA-Objekt 50037.

Wir bitten Sie die Dokumentationen, entsprechend den vertraglichen Festlegungen, in digitaler Form (CD) vorzulegen.

Das Schreiben ist gemäß Thüringer Haushaltsbegleitgesetz vollumfänglich mit dem PM des TMUEN abgestimmt.

Freundliche Grüße
im Auftrag


Hinz
Fachgebietsleiter



Postanschrift:
Landratsamt Nordhausen
Postfach 10 06 64
99726 Nordhausen

Telefon: (0 36 31) 911-0
Telefax: (0 36 31) 911-241
E-Mail: poststelle@landh.thueringen.de
(Für amtlichen Schriftverkehr nicht zugelassen.)

Harz



62212
→ TS

Landratsamt Nordhausen • Postfach 10 06 64 • 99726 Nordhausen

GESA mbH - Gesellschaft zur Entwicklung und
Sanierung von Altstandorten
Dr. Kreimeyer
Karl-Liebknecht-Straße 33
10178 Berlin

Ihr Zeichen:
Ihre Nachricht vom:
Unser Aktenzeichen/
Kassenzeichen: 67-106.52-GESA-200117
(bitte stets angeben)
Auskunft erteilt:
Fachgebiet: Hr. Grieb
60.2 Wasser-, Boden- und
Naturschutz
Dienstgebäude: Behringstraße 3, Haus 1
Zimmer: 418
Telefon: 03631 – 911 457
Telefax: 03631 – 911 241
E-Mail: bgrieb@lrandh.thueringen.de
*(nur für Schreiben ohne
elektronische Signatur)*
Datum: 15.02.2017

Alte Schleifmühle Nordhausen, GESA-Objekt 50037
Ordnungsrechtliche Abnahme – Nachsorgendes Grundwassermonitoring, Abschlußdo-
kumentation

Sehr geehrter Herr Dr. Kreimeyer,

hiermit bestätigen wir Ihnen den Bericht zu „Nachsorgendes Grundwassermonitoring, Abschlussdokumentation“ der GeoConsult GmbH vom 30.11.2016. Bestandteil dieser Bestätigung ist auch die wasserrechtliche Prüfung durch die Untere Wasserbehörde.

Bitte stellen Sie der BIG und der Unteren Bodenschutzbehörde den Bericht auch auf digitalem Datenträger (CD) zur Verfügung.

Das Schreiben ist gemäß Thüringer Haushaltsbegleitgesetz vollumfänglich mit dem PM des TMUEN abgestimmt.

Für Rückfragen stehen wir jederzeit gern zur Verfügung.

Freundliche Grüße
Im Auftrag


Grieb