

AUFTRAGGEBER
PROJEKT
STAND

FRAU RENATE KRUCHEN
0284
28.05.2010



Sanierungsplan

gem. § 13 BBodSchG für die
Quellensanierung auf dem Altstandort
„ehemalige Bettfedernfabrik Kruchen“
in Telgte

1. + 2. Ausfertigung: Frau Renate Kruchen
3. Ausfertigung: Kreis Warendorf
4. Ausfertigung: Stadt Telgte
5. Ausfertigung: CONZEPT

Ausfertigung Nr.

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	2
2	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	4
3	Projektbeteiligte	5
4	Verwendete Unterlagen	5
5	Darstellung der Ausgangslage	6
5.1	Historische Recherche und durchgeführte Untersuchungen	6
5.2	Geologische Standortverhältnisse.....	8
5.3	Hydrogeologische Situation	9
5.4	Bestehende und planungsrechtlich zulässige Nutzung	10
6	Gefahrenlage	11
6.1	Schadstoffspektrum und -verteilung	11
6.2	Betroffene Schutzgüter	15
7	Sanierungsziele	17
8	Sonstige Pflichten	17
8.1	Berücksichtigung behördlicher Entscheidungen.....	17
8.2	Öffentlich - rechtliche Verträge.....	17
8.3	Informationspflichten.....	18
8.4	Eigentumsfragen, Duldungen, Betretungsrechte.....	18
9	Darstellung der durchzuführenden Sanierungsmaßnahmen	18
9.1	Einwirkungsbereich der Altlast im Sanierungsplangebiet	18
9.2	Sanierungsplangebiet	19
9.3	Verkehrsinfrastruktur.....	19
9.4	Sanierungsablauf	20

9.5	Sanierungsinfrastruktur	21
9.5.1	Rückbau der aufstehenden Gebäude	21
9.5.2	Bodenluftabsauganlage.....	22
9.5.3	Grundwasserhaltung und -reinigung	22
9.5.4	Schwarz – Weiß - Bereich.....	24
9.5.5	Bereitstellungsfläche für Bauschutt	24
9.5.6	Bodenaustausch.....	25
9.5.7	Arbeitsschutz- und Immissionsschutzmaßnahmen.....	26
9.6	Behördliche Zulassungserfordernisse	26
10	Eigenkontrollmaßnahmen	27
11	Zeitplan.....	29
12	Kostenschätzung	29
13	Literatur	30

Anlagen

- 1 Sanierungsplangebiet - mit Lage aller Kleinrammbohrungen und Grundwassermessstellen bzw. Gartenbrunnen im Kartenausschnitt
- 2 Profilschnitte - Schnitte A-A', B-B' und C-C'
- 3 LHKW - Konzentrationen an der Bodenfestphase – Schnitte A-A', B-B' und C-C'
- 4 Auskofferbereich mit Flächen und Kubaturen – worst-case-Betrachtung
- 5 Schematische Darstellung der Auskoffierungsphasen - Bauphasenplan
- 6 Baugrube mit Wasserhaltung
- 7 Lageplan mit möglicher Baustellenorganisation im Rahmen einer Sanierung
- Endzustand nach Auskoffering

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Das Grundstück der ehemaligen Bettfedernfabrik Kruchen in Telgte wird im Altlastenkataster des Kreises Warendorf als Altstandort unter der Nummer 50135 geführt. Auf diesem Gelände soll nun ein Wohngebäude mit Eigentumswohnungen errichtet werden. Als Vorhabens-trägerin betreibt die Grundstückseigentümerin, Frau Renate Kruchen, deshalb eine Anpassung des bestehenden Bebauungsplanes. Die auf dem Standort bekannten Altlasten sind im Rahmen der Bauleitplanung gemäß Baugesetzbuch (BauGB) [1] zu berücksichtigen. Konkretisierende Anforderungen hierzu gibt der Altlastenerlass [2].

Vor diesem Hintergrund wurde die CONZEPT Umweltberatung GmbH, Mülheim, am 23.04.2010 von Frau Kruchen mit der Erstellung eines Sanierungsplanes gem. § 13 Bundes – Bodenschutzgesetz (BBodSchG) [3] beauftragt.

Auftragsgrundlage sind die von der Vorhabensträgerin gegenüber dem Amt für Umweltschutz des Kreises Warendorf als zuständiger Bodenschutzbehörde im Rahmen einer Besprechung am 23.03.2010 im Hause des Kreises Warendorf vorgestellten Sanierungsabsichten im Bereich der schädlichen Bodenveränderungen [4].

Dem hier vorgestellten Sanierungsplan liegt eine Sanierungsuntersuchung im Sinne des BBodSchG zu Grunde [5]. Die Sanierungsuntersuchung wurde im Mai 2010 durch ergänzende Untersuchungen des Bodens und des Grundwassers im Umfeld des Altstandortes, außerhalb der Grundstücksgrenzen ergänzt [6]. Eine Sanierung des Grundwassers ist demnach nicht erforderlich und demzufolge auch nicht Bestandteil dieses Sanierungsplanes.

Gemäß den inhaltlichen Vorgaben der Bundes – Bodenschutzverordnung (BBodSchV) [7] zum Sanierungsplan besteht der Auftragsumfang aus folgenden Teilaspekten:

- Zusammenfassung aller bislang durchgeführten Untersuchungen in den Medien Boden, Bodenluft und Grundwasser im Bereich des Altstandortes, inkl. Übernahme und Aufbereitung bestehender Pläne, Protokolle und Zeichnungen, soweit sinnvoll.
- Darstellung der Ausgangslage hinsichtlich der Standortverhältnisse, der Gefahrenlage, der Sanierungsziele und des Maßnahmenkonzeptes.

- Textliche und zeichnerische Darstellung der durchzuführenden Maßnahmen und Nachweis ihrer Eignung, insbesondere hinsichtlich des Einwirkungsbereiches der Altlast, des Gebietes des Sanierungsplans, der Elemente und des Ablaufs der Sanierung, der fachspezifischen Berechnungen, der zu behandelnden Mengen und Transportwege, der technischen Ausgestaltung von Sicherungsmaßnahmen und der behördlichen Zulassungserfordernisse.
- Darstellung der Eigenkontrollmaßnahmen im Rahmen der Nachsorge.
- Darstellung des Zeitplans und der Kosten.

Der vorliegende Sanierungsplan berücksichtigt den uns bekannten allgemeinen Planungsstand vom 30.04.2010. Der Umfang des Sanierungsplangebietes ist in **Anlage 1** dargestellt.

3 Projektbeteiligte

Das Grundstück des Sanierungsplangebietes steht im Eigentum von Frau Renate Kruchen. Sie ist Vorhabensträgerin für die beabsichtigte Flächenentwicklung. Die bauleitplanende Behörde ist die Stadt Telgte. Die zuständige Bodenschutzbehörde ist das Amt für Umweltschutz des Kreises Warendorf.

Die Erstellung des Sanierungsplans erfolgt durch Herrn Dipl. - Geol. Thomas Jansen, von der IHK Essen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für das Sachgebiet Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden – Gewässer sowie für Sanierung (Bodenschutz und Altlasten, Sachgebiete 2 und 5), unter Mitarbeit von Herrn Dipl.-Ing. Dr. Ulrich Ozols und Herrn Dipl. Umweltwiss. Bernhard Penner.

Plangrundlagen wurden vom Planungsbüro Dipl. – Ing. E. Meyer, Telgte, zur Verfügung gestellt. Die GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH, die mit der Erstellung eines Baugrundgutachtens beauftragt wurde, lieferte über eine Vorabinformation Grundlagendaten zum Baugrund, zur Wasserhaltung und zur Baugrubensicherung.

4 Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung des vorliegenden Sanierungsplans wurden die im Literaturverzeichnis unter [5, 6, 8-13] aufgelisteten Gutachten als Informationsbasis herangezogen. Für die Voll-

ständigkeit der uns übergebenden Kopien der Originalgutachten kann keine Gewähr übernommen werden.

5 Darstellung der Ausgangslage

5.1 Historische Recherche und durchgeführte Untersuchungen

Informationen zur historischen Entwicklung des Altstandortgeländes beruhen ausschließlich auf mündlichen Übermittlungen. Eine Historische Recherche im eigentlichen Sinne hat nicht stattgefunden.

Seit dem Jahr 2006 wurden auf dem Gelände Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung und Sanierungsuntersuchungen durchgeführt [5, 6, 8-13]. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden nachstehend zusammenfassend dargestellt.

Historische Erkenntnisse

Eine historische Recherche zum Altstandortgelände wurde nicht durchgeführt.

Mündlichen Mitteilungen zu Folge wurde in der ehemaligen Bettfedernfabrik eine Waschmaschine für die Entfettung von Gänsedaunen betrieben. Die eingesetzten Lösemittel, im Wesentlichen wohl Tetrachlorethen, gelangten über Handhabungsverluste und über Kondensationsverluste in den Boden und das Grundwasser. Vermutlich sind diese Ereignisse insbesondere in die Jahre 1974 und 1975 zu datieren.

Durchgeführte Untersuchungen:

Die Standorterkundung erfolgte durch Kleinrammbohrungen mit Bodenluftmessungen und Vorort - Detektion von Bodengas sowie einer stichprobenartigen Feststoffanalytik. In einem zweiten Schritt wurden Grundwassermessstellen eingerichtet und mehrfach beprobt. Die Lage der Aufschlusspunkte im Sanierungsplangebiet ist der **Anlage 1** zu entnehmen.

Alle bis zur Beauftragung des Sanierungsplans durchgeführten Untersuchungen und gutachterlichen Beurteilungen sind in der nachstehenden **Tabelle 1** chronologisch aufgeführt.

Tab.1: Chronologie der durchgeführten Untersuchungen

Zeitraum	Maßnahme	Art der Arbeiten / Inhalt
November 2005	Überprüfung der Grundwassersituation [Kreis Warendorf]	Beprobung eines Brauchwasserbrunnens auf dem Gelände der ehemaligen Bettfedernfabrik Kruchen
März 2006	Bekanntgabe der Analyseergebnisse [Kreis Warendorf]	Ableitung weiterer Untersuchungen
06.04.-27.06.2006	Erstellung von 13 Rammkernsondierungen (RKS 1-13) und 5 Grundwassermessstellen (B I-V) [Erdbaulabor Dr. F. Krause]	Entnahme von gestörten Bodenproben, Analyse organoleptisch auffälliger Proben, Adsorption von Bodenluft auf Aktivkohle
23.08.-24.08.2006	Abteufung von 3 Grundwassermessstellen (B VI-VIII) [Erdbaulabor Dr. F. Krause]	
05.09.2006	Grundwassermonitoring [Erdbaulabor Dr. F. Krause]	
20.09.2006	Gutachten Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen (orientierende Untersuchungen) [Erdbaulabor Dr. F. Krause]	Auswertung der durchgeführten Arbeiten: Ergebnisse der Boden-, Bodenluft- und Grundwasseranalyse
23.11.-29.11.2006	Abteufung von 2 Grundwassermessstellen (B IX-X)	Entnahme von gestörten Bodenproben Beprobung der Messstellen B VI und B IX
15.01.2007	Gutachterliche Stellungnahme Nr. 1 als Ergänzung zum Gutachten vom 20.09.2006 [Erdbaulabor Dr. F. Krause]	
07.02.2007	Gutachterliche Stellungnahme Nr. 2, Ehemalige Bettfedernfabrik Kruchen [Erdbaulabor Dr. F. Krause]	
27.04.2007	Beauftragung der CONZEPT Gesellschaft für Unternehmerberatung mbH zur Durchführung von Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung [Frau Renate Kruchen]	
07.06.2007	Bericht über die fachliche Beurteilung vorliegender Untersuchungsergebnisse zur Gefährdungsabschätzung des Altstandortes „Bettfedernfabrik Kruchen“ [CONZEPT Gesellschaft für Unternehmerberatung mbH]	Fachliche Beurteilung der Untersuchungsergebnisse des Erdbaulabors Dr. F. Krause, Empfehlungen zu weiteren Untersuchungen und sonstigen Maßnahmen, Öffnung und Überprüfung des Betriebsbrunnens Br. 1
27.09.2007	1. Grundwassermonitoring und Nivellement aller vorhandenen Grundwassermessstellen [CONZEPT Gesellschaft für Unternehmerberatung mbH]	

Fortsetzung Tab.1: Chronologie der durchgeführten Untersuchungen

Zeitraum	Maßnahme	Art der Arbeiten / Inhalt
29.10.2007- 31.10.2007	Errichtung von 4 weiteren Grundwasser- messstellen (B XI-XIV), Nivellement [geoconcept]	
14.11.2007	2. Grundwassermonitoring, Öffnung des Betriebsbrunnens Br. 1 mit anschließen- dem Pumpversuch [CONZEPT Gesellschaft für Unter- nehmerberatung mbH]	
29.01.2008	Bericht über ergänzende Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung des Alt- standortes „Bettfedernfabrik Kruchen“ in Telgte [CONZEPT Gesellschaft für Unter- nehmerberatung mbH]	Empfehlung von Sanierungs- oder Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen
10.07.2008- 17.09.2008	Durchführung der beauftragten Arbeiten zur Sanierungsuntersuchung [CONZEPT Gesellschaft für Unter- nehmerberatung mbH]	Abdichten des hydraulischen Kurzschlus- ses ehem. Betriebsbrunnen Br. 1, Errich- tung eines neuen Kreidebrunnens, Errich- tung einer weiteren Messstelle im Abstrom, tiefenorientierte Untersuchungen des Grundwassers, Pumpversuch im Kreideaquifer, Erkundung der Schadstoff- quelle mit Kleinrammbohrungen, Raum- luftmessungen, provisorische Bodenluft- pegel, Bodenluftabsaugversuch, Grund- wassermonitoring
30.04.2009	Sanierungsuntersuchung für die Boden- und Grundwasserverunreinigungen auf dem Gelände der ehemaligen Bettfedern- fabrik Kruchen in Telgte [CONZEPT Gesellschaft für Unter- nehmerberatung mbH]	Auswertung der durchgeführten Unters- uchungen, Erstellung und Bewertung ver- schiedener Sanierungsszenarien, Empfeh- lungen zur weiteren Vorgehensweise
21.04.2010- 26.04.2010	Errichtung von 3 neuen Grundwasser- messstellen und 2 Kleinrammbohrungen (KRB 6 und 7) [geoconcept]	
30.04.2010	Grundwassermonitoring [CONZEPT Umweltberatung GmbH]	
28.05.2010	Bericht über ergänzende Untersuchungen des Bodens und des Grundwassers im Umfeld des Altstandortes ehem. Bettfe- dernfabrik Kruchen, Telgte [CONZEPT Umweltberatung GmbH]	räumliche Abgrenzung der Grundwasser- fahne, Grundwasser-Monitoring, räumliche Abgrenzung der schädlichen Bodenverän- derung

5.2 Geologische Standortverhältnisse

Der unter der Katasternummer 50135 im Verzeichnis über Altablagerungen, Altstandorte und schädliche Bodenveränderungen sowie über alllastverdächtige Flächen und Altlasten des

Kreises Warendorf verzeichnete Altstandort liegt großräumig gesehen im Bereich einer kre-tazischen Tonmergelhochfläche [8]. Im Bereich des Geländes der ehemaligen Bettfedernfabrik Kruchen selbst sowie der unmittelbar nördlich angrenzenden Grundstücke wird die Mergelhochfläche von einer 4,5 bis 6 m tiefen und 20 bis 35 m breiten quartären Erosionsrinne in Nordost-Südwest-Richtung durchschnitten, welche vorwiegend mit schluffigen Fein- und Mittelsanden verfüllt ist. Eine aus schluffig – tonigen Ablagerungen bestehende Zwischenlage fällt in nördlicher Richtung in etwa 3 – 4 m unter GOK ein.

Gemäß [8] befanden sich der oberirdische Standort der alten Waschmaschine und die dazugehörige Abluftöffnung im Einflussbereich der quartären Erosionsrinne und der Ton – Zwischenlage, wodurch für die in den Untergrund vorgedrungenen Schadstoffe einerseits ein erhöhtes Rückhaltepotenzial durch feinkörnige Sedimentzwischenlagen und andererseits eine begünstigte Situation für ihre Ausbreitung über die Rinnenstruktur gegeben ist. **Anlage 2** gibt einen schematischen Überblick über die geologischen Verhältnisse im Sanierungsplangebiet. Die Schnitte wurden unter Verwendung einer Auswahl der Schichtenverzeichnisse sämtlicher Kleinrammbohrungen erstellt [5, 8, 10].

5.3 Hydrogeologische Situation

Im Rahmen von Gefährdungsabschätzungen und Sanierungsuntersuchungen [5, 6, 8-13] wurden im direkten und weiteren Umfeld des Sanierungsplangebietes insgesamt 19 Grundwassermessstellen errichtet, die, ergänzt um Betriebs- und Gartenbrunnen, für die Gewinnung von Informationen über die hydrogeologische Gesamtsituation genutzt wurden.

An allen zugänglichen Grundwasseraufschlüssen wurden im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen mehrmals die Grundwasserstände mit einem Kabellichtlot ermittelt und Grundwassergleichenpläne konstruiert. Aus ihnen ist eine, vom Altstandort ausgehend, hauptsächlich nach Norden gerichtete Grundwasserfließrichtung [5, 6] mit temporären lokalen Abweichungen im Bereich des Altstandortes in westliche und nordöstliche Richtung abzulesen. Ursache der lokalen Änderung der Fließrichtung im Bereich des Altstandortes ist der Verlauf des in den 30er Jahren künstlich angelegten Böhmerbaches [5, 10]. Regionaler Hauptvorfluter ist die Ems, die in etwa 615 m Entfernung zum Sanierungsplangebiet den quartären Aquifer entwässert.

Aus dem im Rahmen von Untersuchungen der Grundwasserverhältnisse im Umfeld des Altstandortes [6] ermittelten Grundwassergefälle, einem angenommenen mittleren Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s und dem abgeleiteten speicherwirksamen Hohlraumvolumen von $P^* = 0,016$ wurde die Abstandsgeschwindigkeit (v_a) des Grundwassers zu

$$v_a = 2,5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

berechnet. Im Mittel bewegt sich also nach aktuellen Erkenntnissen das Grundwasser im Untersuchungsraum mit einer Abstandsgeschwindigkeit von etwa 2,2 m/d oder 788 m/a [6].

Der Flurabstand des oberen, quartären Grundwassers im Bereich des Altstandortes beträgt nach den Beobachtungen der letzten drei Jahre etwa zwischen 1,20 m und 1,97 m (siehe **Tabelle 2**).

Tab. 2: Grundwasserstandsdaten [m ü. NN]

Grundwasser- messstelle	GOK		GWS am 27./28.09.07			GWS am 14.11.07			GWS am 19.09.2008			GWS am 30.04.2010		
	[m NN]	[m NN]	[m u. POK]	[m NN]	[m u. GOK]	[m u. POK]	[m NN]	[m u. GOK]	[m u. POK]	[m NN]	[m u. GOK]	[m u. POK]	[m NN]	[m u. GOK]
B I	49,24	49,26	1,39	47,87	1,37	1,22	48,04	1,20	1,71	47,55	1,69	1,46	47,80	1,44
B II	49,44	49,55	1,72	47,83	1,61	1,45	48,10	1,34				1,80	47,75	1,69
B III	49,63	50,03	2,27	47,76	1,87	2,08	47,95	1,68	2,01	48,02	1,61	2,37	47,66	1,97
B IV	49,35	49,59	1,76	47,83	1,52	1,57	48,02	1,33						
B V	49,45	49,53	1,79	47,74	1,71	1,59	47,94	1,51						
B VIII	49,41	49,37	1,55	47,82	1,59	1,33	48,04	1,37				1,68	47,69	1,72

GOK = Geländeoberkante

GWS = Grundwasserspiegel

POK = Pegeloberkante

Grundwasserstandsnotungen in der neuen Kreidemessstelle B 1 ergaben am 09.09.2008, nach Abdichtung des hier ehemals existierenden hydraulischen Kurzschlusses zwischen dem oberen und dem unteren Grundwasserleiter, einen Druckwasserspiegel von 2,5 m unter GOK [7]. Der Druckwasserspiegel des kretazischen Aquifers liegt an dieser Stelle somit etwa 2,5 m oberhalb der Basis des quartären Aquifers.

Im Falle einer durch tiefe Abgrabung veränderten Drucksituation kann deshalb ein hydraulischer Grundbruch innerhalb einer Baugrube nicht ausgeschlossen werden. Die Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch ist in einem geotechnischen Gutachten nachzuweisen.

5.4 Bestehende und planungsrechtlich zulässige Nutzung

Das Gelände der ehemaligen Bettfedernfabrik Kruchen an der Bahnhofstraße in Telgte liegt im Geltungsbereich des derzeit gültigen Bebauungsplanes „Altstadt-Süd“. Dieser soll gemäß

§ 13 BauGB in einem beschleunigten Verfahren nach § 13a BauGB geändert werden. Der gültige Flächennutzungsplan stellt zurzeit die von den Planungen betroffenen Flurstücke 108 und 109 als allgemeines Wohngebiet, die Flurstücke 110, 111 und 112 als Spielplatz mit einem Spielbereich B und C dar. Damit diese Nutzung dort durchgeführt werden kann, ist die rückwärtige Bebauung – ein Gebäude auf Flurstück 109, ein kleiner Anbau auf 108 und ein ehemals industriell genutztes Gebäude auf Flurstück 110 – für den Abbruch vorgesehen.

Die derzeitige Situation des Änderungsbereichs weicht größtenteils vom aktuell geltenden Flächennutzungsplan ab. Die Flurstücke 108 und 109 werden als WA ausgewiesen. Die darauf befindlichen Gebäude werden momentan zum Wohnen und gewerblich genutzt. Die zum Abbruch ausgewiesenen Gebäudeteile sind bis heute jedoch größtenteils erhalten und nicht beseitigt worden. Das Flurstück 111 ist zurzeit unbebaut und wird als private Grünfläche genutzt.

Die Eigentümerin Renate Kruchen betreibt eine Änderung der zulässigen Flächennutzung im Bebauungsplan mit dem Ziel, auf dem Gelände zukünftig Wohnbebauung zu errichten. Das Bauleitverfahren ist derzeit noch nicht abgeschlossen.

6 Gefahrenlage

6.1 Schadstoffspektrum und -verteilung

Über Untersuchungen des Bodens, der Bodenluft und des Grundwassers [6, 8 - 13] wurden im Sanierungsplangebiet schädliche Bodenveränderungen durch leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe festgestellt (LHKW).

LHKW in der Bodenluft

Bei Bodenluftmessungen oberhalb der gesättigten Zone (bis etwa 2,0 m Tiefe unter GOK) wurden im nahen Umfeld der Schadstoffeintragsstellen „alte Waschmaschine“ und „Abluftöffnung“ auffällige Per - Gehalte im Bodengas detektiert [5, 8, 10], die im Rahmen von bei der Sanierungsuntersuchung durchgeführten Messungen mehr als 1.700 mg/m³ betragen. Die Bodenluftkonzentrationen nahmen mit zunehmender Entfernung von der Kernzone stark ab (siehe auch **Tabelle 3** und **Anlage 1**)).

Tab. 3: LHKW - Konzentrationen in der Bodenluft

Messtelle	Datum Probenahme	Σ LHKW [mg/m ³]
RKS 1	06./07.04.2006*	1.200
RKS 2	06./07.04.2006*	2.510
RKS 4	06./07.04.2006*	401
RKS 5	06./07.04.2006*	290
RKS 6	06./07.04.2006*	80,4
RKS 7	26./27.04.2006*	6,9
RKS 9	06./07.04.2006*	4,9
RKS 12	26./27.04.2006*	282
RKS 13	26./27.04.2006*	421
BL 1	08.09.2008**	26,06
BL 2	08.09.2008**	3.314
BL 3	08.09.2008**	17,42
BL temp.	08.09.2008**	1.712
B I	26./27.04.2006*	17,4
	08.09.2008**	97,6
B II	26./27.04.2006*	6,9
	08.09.2008**	53,11
B III	26./27.04.2006*	233
	08.09.2008**	26,31
B IV	26./27.04.2006*	4,6
	08.09.2008**	14
B V	26./27.04.2006*	3,7
	08.09.2008**	15
B XIII	08.09.2008**	12,4

* Beprobung durch Erdbaulabor Krause

**Beprobung durch CONZEPT

Von den in der Bodenluft vorliegenden Schadstoffen geht bei unverändertem Geschehensablauf ein nachhaltiges Gefahrenpotenzial für die Medien Grundwasser und Raumluft aus.

Ein einwöchiger Bodenluftabsaugversuch zwischen der Halle und dem Fußweg „Im Hagen“ legte bei einer nur geringen Reichweite der Absaugung einen deutlichen Rückgang der Schadstoffkonzentrationen in der Bodenluft über die Zeit offen [5].

Bei Rückbauarbeiten an der Bodenplatte und den Fundamenten sowie bei sonstigen Tiefbauarbeiten sind im Bereich der Industriehalle aufgrund der hohen Bodenluftbelastung besondere Arbeits- und Emissionsschutzmaßnahmen zu beachten.

LHKW in der Raumluft

Mehrere Raumluftuntersuchungen (siehe **Tabelle 4**) im Jahr 2008 ergaben lediglich für die aus den Kellerräumen der Bahnhofstraße 50 und der Grabenstraße 45 a stammenden Proben mit 29 und 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. mit 3,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ geringfügige LHKW – Nachweise oberhalb der Bestimmungsgrenze [5]. Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Bodenluft – Raumluft ist für die Anwohner nicht erkennbar.

Tab. 4: Ergebnisse der Raumluftuntersuchungen

Kellerraum des Hauses	Σ LHKW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Bahnhofstr. 35	-/-
Bahnhofstr. 46	-/-
Bahnhofstr. 48	-/-
Bahnhofstr. 50	-/3,6
Grabenstr. 30	-/-
Grabenstr. 45 a	29/32

../.. = Doppelbestimmungen -/- = nicht nachweisbar

LHKW im Sediment

Die schädliche Bodenveränderung durch LHKW ist auf den Bereich der alten Waschmaschine unterhalb des bestehenden Gebäudes sowie den Bereich der ehemaligen Abluftöffnung vor der Halle begrenzt (siehe **Anlage 3**). Den Hauptschadstoff stellt das Tetrachlorethen dar, das im Produktionsbetrieb als Entfettungsmittel zum Einsatz kam.

Der Boden ist sowohl in der ungesättigten als auch in der gesättigten Zone schädlich verändert [5, 10]. Mit 6.350 mg/kg LHKW (KRB 1) und 3.900 mg/kg LHKW (KRB 2) wurde das höchste Schadstoffpotenzial in den oberflächennahen Schichten des Eintragsbereiches nachgewiesen, welcher sich räumlich nach Nordwesten klar abgrenzen ließ.

Zusätzlich kam es zu einer Tiefenverlagerung des Schadstoffes, der in der Verwitterungsschicht des Kreidemergels lokal immer noch in beachtlichen Konzentrationen analysiert wurde (12,5 mg/kg in der KRB 4).

In der nachstehenden **Tabelle 5** sind die detektierten LHKW - Konzentrationen an der Bodenfestphase zusammenfassend dargestellt.

Tab. 5: LHKW - Konzentrationen an der Bodenfestphase

KRB/RKS	Teufe [m u. GOK]	LHKW [mg/kg]
RKS 1	1,4 - 2,0	n.n.
RKS 2	1,3 - 1,8	190
	2,0 - 3,1	1,3
RKS 4	2,1 - 3,0	8,4
RKS 5	1,1 - 1,8	3,2
	3,1 - 3,4	49,2
RKS 10	1,9 - 2,2	n.n.
KRB 1	0,65 - 1,0	6.361,9
	1,0 - 1,5	3.942,5
	3,2 - 3,5	12,9
KRB 2	1,5 - 2,0	3.990,6
	2,0 - 2,8	129,15
KRB 3	1,3 - 1,8	1,92
	4,32 - 4,58	0,23
KRB 4	1,9 - 3,0	1,8
	4,1 - 4,2	12,5
KRB 5	2,0 - 2,8	2,3
	4,4 - 4,5	1,5
KRB 6	2,3 - 2,7	0,1
	2,7 - 3,1	1,4
	4,0 - 4,4	0,5
KRB 7	3,4 - 3,7	0,084
	3,7 - 4,0	0,58

n . n = nicht nachweisbar

Von den im Boden vorliegenden Schadstoffen geht bei unverändertem Geschehensablauf ein nachhaltiges Gefahrenpotenzial für die Medien Grundwasser und Bodenluft aus.

LHKW im Grundwasser

Mit LHKW befrachtetes Grundwasser fließt nach bisherigen Erkenntnissen bevorzugt in den grobkörnigeren Sedimenten des oberen Aquifers in nördlicher Richtung vom Altstandort ab. Aktuell wurden im Grundwasser aus der Kernzone der Verunreinigung im südöstlichen Hallenbereich der ehemaligen Bettfedernfabrik LHKW - Konzentrationen von mehr als 500 µg/l detektiert [6].

Aufgrund der lokalen hydraulischen Bedingungen verlagert sich diese Verunreinigung zunächst im Bereich der beschriebenen quartären Rinnenstruktur in den näheren Abstrom, unterliegt dann zunehmend Dispersions- und mikrobiologischen Abbaueffekten und tritt letztendlich als etwa 150 m breite Schadstofffahne im weiteren Verlauf in die etwa 615 m entfernte Ems über.

Die Schadstofffracht im Grundwasser ist nach den Betrachtungen aus [6] als klein einzustufen. Unter Verhältnismäßigkeitsgesichtspunkten und unter der Voraussetzung, dass eine Quellensanierung zeitnah durchgeführt wird, wurde eine Grundwassersanierung aufgrund der nur kleinen Schadstofffracht sowie der tolerablen, weil zeitlich begrenzten Restemission von Schadstoffen in das Oberflächengewässer vom Sachverständigen für nicht erforderlich gehalten.

6.2 Betroffene Schutzgüter

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse weisen für das Sanierungsplangebiet eine lokale schädliche Veränderung der Medien Boden, Bodenluft und Grundwasser aus.

Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Lokal vorhandene erhebliche **LHKW** - Gehalte in der Bodenmatrix der ungesättigten und gesättigten Zone stellen ein anhaltendes Gefährdungspotenzial über den Wirkungspfad Boden – Grundwasser dar.

Durch von Grundwasser und Niederschlagswasser bedingte Lösungsvorgänge sowie durch den Übertritt aus der Gasphase in das Grundwasser werden nachhaltig Schadstoffe den Umweltmedien zugeführt und können sich hier entsprechend den chemisch – physikalischen Randbedingungen ungehindert ausbreiten. Als empfindliche Rezeptoren dieses Wirkungspfad sind neben dem Grundwasser selbst vor allem im Abstrom liegende private Hausbrunnen sowie das Oberflächengewässer Ems zu nennen.

Wirkungspfad Boden – Bodenluft - Raumluft

Im Bereich des LHKW – Schadensherdes ist die Bodenluft stark mit Schadstoffen verunreinigt. Aufgrund der teilweisen Versiegelung des Geländes und der vorwiegend relativ feinkörnigen Bodenmatrix ist derzeit ein erhebliches Gefährdungspotenzial durch einen Übertritt von Bodenluft in die Raumluft der angrenzenden Gewerberäume und Wohneinheiten nicht erkennbar. Allerdings ist es gleichwohl latent vorhanden, insbesondere dort, wo über Schwächezonen des oberflächennahen Untergrundes (Aufschüttungen, Leitungstrasse etc.) ein Luftaustausch stattfinden kann.

Aufgrund der sehr hohen Bodenluftkonzentrationen sind bei Abbrucharbeiten an der Bodenplatte der bestehenden Gebäude und bei Bodenaushubarbeiten geeignete Maßnahmen zum Arbeits- und Emissionsschutz zu treffen.

Wirkungspfad Boden – Mensch

Über den Wirkungspfad Boden - Mensch ist aufgrund der derzeitigen Oberflächenbeschaffenheit und der Tiefenlage der Verunreinigungen ein Gefährdungspotenzial nicht zu besorgen.

Im Falle von Tiefbauarbeiten sind allerdings angemessene Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen.

7 Sanierungsziele

Vor dem Hintergrund der geplanten Nutzungsänderung und einer angestrebten Flächenwertsteigerung, beabsichtigt die Vorhabenträgerin eine weitgehende Sanierung der schädlichen Bodenveränderungen im Sanierungsplangebiet.

Die angestrebten Sanierungsziele sind:

1. die weitgehende Entfernung der durch LHKW verursachten schädlichen Bodenveränderungen durch Bodenaustausch in der gesättigten und ungesättigten Zone, mit dem Ziel, eine gefahrlose Nutzung des Grundstückes für Wohnbauzwecke zu ermöglichen sowie
2. damit einhergehend die nachhaltige Unterbindung weiterer umweltrelevanter LHKW - Austräge in das Grundwasser.

8 Sonstige Pflichten

8.1 Berücksichtigung behördlicher Entscheidungen

Bearbeitungsgrundlage für den vorliegenden Sanierungsplan ist die am 23.03.2010 mündlich den Beteiligten zur Kenntnis gegebene Vorgehensweise zur Sanierung des Grundstückes der ehemaligen Bettfedernfabrik Kruchen mittels Bodenaustausch und begleitender Bodenluftabsaugung im Sanierungsbereich (siehe auch **Kap. 2**).

Weitere behördliche Entscheidungen hinsichtlich des Maßnahmenkonzeptes zur Erfüllung der Pflichten der Gefahrenabwehr liegen derzeit nicht vor.

8.2 Öffentlich - rechtliche Verträge

Bis zum Redaktionsschluss lagen keine öffentlich - rechtlichen Verträge vor.

Im Rahmen des Bauleitverfahrens kann der Abschluss eines städtebaulichen Vertrages zu den Sanierungsmaßnahmen erforderlich werden.

8.3 Informationspflichten

Aus § 12 BBodSchG [3] ergeben sich für den zur Sanierung einer Altlast Verpflichteten Informationspflichten gegenüber den Betroffenen. Er hat sie über die geplanten Maßnahmen zu informieren und die wesentlichen Unterlagen zur Einsichtnahme in dem Maße zur Verfügung zu stellen, dass es ihnen möglich ist, die Auswirkungen auf ihre Belange zu beurteilen.

Ein Vorschlag zur räumlichen Abgrenzung des Kreises der Betroffenen kann aus dem in **Anlage 1** dargestellten Umgriff des Einwirkungsbereiches des Sanierungsplans abgeleitet werden.

8.4 Eigentumsfragen, Duldungen, Betretungsrechte

Eigentumsfragen, Duldungen und Betretungsrechte sind im Rahmen der Ausführungsplanung der konkreten Sanierungs- und Baumaßnahmen gebündelt zu klären.

Nach derzeitigem Kenntnisstand und der aktuellen Planungstiefe sind von den beabsichtigten Sanierungsmaßnahmen ausschließlich im Eigentum der Vorhabensträgerin befindliche sowie öffentliche Grundstücke betroffen.

9 Darstellung der durchzuführenden Sanierungsmaßnahmen

9.1 Einwirkungsbereich der Altlast im Sanierungsplangebiet

Unter den derzeitigen Nutzungsbedingungen ist der unmittelbare Einwirkungsbereich der Altlasten auf die Umweltmedien

- Boden und Bodenluft am Standort sowie
- Grundwasser am Standort und benachbartes Oberflächengewässer (Böhmer Bach)

beschränkt. Weitere Umweltkompartimente, wie der Mensch und die belebte Natur, sind nicht direkt betroffen.

Bei der vorhandenen Altlast handelt es sich um einen mit LHKW schädlich veränderten Boden, der sowohl in der grundwasserfreien als auch in der grundwassererfüllten Zone betroffen ist. Die eigentliche Sanierungszone umfasst innerhalb des ausgewiesenen Sanierungsplangebietes nur eine Fläche von etwa 225 m². In der **Anlage 4** wurde die Sanierungszone sowohl in ihrem flächenhaften Umgriff als auch in je einem schematischen Längs- und Querschnitt dargestellt und die im Rahmen des vorgesehenen Bodenaustausches anfallenden Bodenkubaturen abgeschätzt.

9.2 Sanierungsplangebiet

Das Sanierungsplangebiet umfasst über die Halle der ehemaligen Bettfedernfabrik Kruchen hinaus das gesamte Areal der Bahnhofstraße 48 bis 50 (siehe **Anlage 1**) und belegt somit insgesamt eine Flächengröße von ca. 3.200 m². Von dieser Gesamtfläche werden etwa 1.000 m² durch die Sanierungszone inkl. Nebenflächen belegt, die in ihrem Umgriff in **Anlage 4** als Auskofferungsbereich ausgewiesen sind.

Die übrigen Flächenbereiche werden für die Baustelleneinrichtung, den Schwarz – Weiß – Bereich sowie für Infrastruktureinrichtungen benötigt.

Die geplanten Flächenbeanspruchungen sind in dem Baustelleneinrichtungsplan in der **Anlage 7** dargestellt.

Die beanspruchten Flächen sind gewerblich genutzte Flächen (Bahnhofstraße 48 und 48a) sowie für Wohnbebauung genutzte Flächen (Bahnhofstraße 50). Flächeninanspruchnahmen von schützenswerten und/oder empfindlichen Flächen sind nach derzeitigem Kenntnisstand nicht notwendig.

9.3 Verkehrsinfrastruktur

Das Sanierungsplangebiet ist von der Bahnhofstraße verkehrstechnisch über eine Zufahrt zwischen Hausnummer 48 und 50 erschlossen.

Von überregionaler Bedeutung ist die westlich des Geländes liegende Umgehungsstraße B 51. Schwerlastverkehr kann zunächst über die B 51 und dann über Münstertor, Mönkediek und Bahnhofstraße an das Sanierungsplangebiet herangeführt werden. Die Bahnhofstraße ist als „verkehrsberuhigter Bereich“ ausgewiesen, so dass hier besondere Aufmerksamkeit auf die Verkehssicherung gelegt werden muss.

Innerhalb des Sanierungsplangebietes sind in Abhängigkeit vom Bauablauf Verkehrs- und Rangierflächen herzustellen.

Im Bereich der Baustellenzufahrt müssen auf der Bahnhofstraße Parkplatz- und Verkehrsflächen für das Rangieren von Baufahrzeugen während der Baumaßnahme freigehalten werden. Ein Vorschlag zur Einrichtung einer entsprechenden temporären Parkverbotszone ist der **Anlage 7** zu entnehmen.

9.4 Sanierungsablauf

Der Sanierungsablauf umfasst die nachstehenden Elemente:

- Rückbau der Industriehalle der ehemaligen Bettfedernfabrik Kruchen.
- Installation einer Grundwasserabsenkungsanlage über Vakuumlanzen und Betrieb einer Grundwasserreinigungsanlage auf Wasseraktivkohlebasis inkl. Rohrleitungen zur Einleitung des gereinigten Wassers in die Kanalisation.
- Herrichtung von Flächen für den Baustellenverkehr, inkl. Entwässerung.
- Einrichten eines Schwarz – Weiß – Bereiches mit Personalcontainern, Umkleideräumen mit Schleuse, Duschen, Stiefelwaschanlage, Zaun zur Abgrenzung des Schwarzbereiches.
- Einrichten einer Reifenwaschanlage für LKW.
- Ggf. Herstellung von geeigneten Bereitstellungsflächen für Bauschutt (Fundamente etc.)
- Betrieb einer Bodenluftabsaugung mit fliegender Lutte während der Auskofferungsarbeiten, mit dem Ziel, Arbeitsschutzauflagen während des Bodenaustausches zu minimieren.

- Auskoffern in offener Baugrube von ca. 1.380 m³ (ca. 2.070 Mg) mit LHKW verunreinigtem Boden in mehreren Bauphasen, Abtransport und Entsorgung sowie anschließender Wiedereinbau von sauberem und verdichtetem Boden.
- Durchführung von Eigenkontrollmaßnahmen durch einen anerkannten Sachverständigen gem. BBodSchG.
- Dokumentation aller Sanierungsschritte.
- Abschlussmonitoring der Grundwasserqualität.

Aufgrund der Notwendigkeit zur Minimierung der Umweltauswirkungen der Sanierungsmaßnahme können wegen der begrenzten Flächenverfügbarkeit im Sanierungsplangebiet technische Einrichtungen zur Emissionsbegrenzung nur sehr begrenzt zum Einsatz gebracht werden. Deshalb sollte die Sanierungskernzone nur partiell offen gelegt und durch eine mobile Luftabsauganlage gesichert werden.

Der Bauphasenplan (**Anlage 5**) skizziert einen möglichen Bauablauf in drei Phasen, bei dem der jeweils offen liegende Baugrubenbereich über eine fliegende Lutte abgesaugt wird, so dass Emissionen in die Umgebungsluft weitgehend vermieden werden können.

9.5 Sanierungsinfrastruktur

9.5.1 Rückbau der aufstehenden Gebäude

Der Rückbau der aufstehenden Gebäude ist Teil der sanierungsvorbereitenden Arbeiten. Die hierfür notwendige Infrastruktur ist nicht Gegenstand des vorliegenden Sanierungsplans.

Durch Umsetzung eines gesondert anzufertigenden Rückbau- und Entsorgungskonzeptes werden zunächst alle anfallenden Abfallfraktionen separiert und einer geordneten Entsorgung zugeführt. Anschließend wird die entkernte Bausubstanz rückgebaut.

Die Bodenplatte muss erhalten bleiben, da sie integraler Bestandteil der Schutzmaßnahmen für die Bodensanierung ist.

9.5.2 Bodenluftabsauganlage

Der geplante Bodenaustausch im Bereich der Sanierungszone sollte durch eine Absaugung der Umgebungsluft unmittelbar an der Geräteeinsatzstelle begleitet werden. Durch die Absaugung können deutlich reduzierte Anforderungen an den Immissions- und Arbeitsschutz während der Auskofferungsarbeiten erreicht werden.

Die Luft kann über eine fliegende Lutte angesaugt und über eine Aktivkohle – Filtereinheit vor ihrer Entlassung in die Atmosphäre gereinigt werden. Die Reinigungsleistung ist zu überwachen und zu protokollieren.

Eine Aufstandsfläche für die aus Lärm- und Witterungsschutzgründen in einem Container unterzubringenden technischen Aggregate (Filtereinheit, Seitenkanalverdichter, Wasserabscheider, Stromversorgung) steht auf dem Betriebsgelände ohne weiteren Aufwand zur Verfügung.

Eine mögliche Anlagenkonstellation für die Luftabsauganlage ist in der **Anlage 5** skizziert. Die Anlage sollte während der gesamten Auskofferungsarbeiten betrieben werden.

9.5.3 Grundwasserhaltung und -reinigung

Vor Beginn der Freilegung der Sanierungszone muss eine Grundwasserabsenkung für den Baugrubenbereich beginnen.

Die erforderliche Baugrube mit Kenndaten zur Wasserhaltung wurde in **Anlage 6** hinsichtlich ihrer horizontalen und vertikalen Ausmaße dargestellt. Es wurde unterstellt, dass bei Verwendung von Abdeckfolien ein Böschungswinkel der Baugrubenwände von 45° einzuhalten ist. An der zur „Im Hagen“ gelegenen Grundstücksgrenze und angrenzend zum Nachbargebäude sind als Baugrubensicherungen eine Bohrpfahlwand bzw. eine Spundwand bis etwa 2,5 m in den Tonmergel einzubringen. Die Spundwand kann, sofern dies beispielsweise aus

wirtschaftlichen Gründen sinnvoll erscheint, auch durch eine Bohrpfahlkonstruktion ersetzt werden.

Diese Sicherungselemente erfüllen neben ihren abstützenden Aufgaben auch den Zweck, einen seitlichen Grundwasserzustrom zur Baugrube zu minimieren. Über eine empirisch festzulegende Anzahl von Vakuumpflanzen sollte das Grundwasser im oberen Grundwasserstockwerk um ca. 3,0 m bis zum anstehenden Tonmergel abgesenkt werden. Die möglichen Auswirkungen dieser Absenkung auf die Standsicherheit der Böschungen und angrenzender Gebäude sind durch ein geotechnisches Gutachten nachzuweisen.

Aufgrund des im Mittel anzunehmenden Systemdurchlässigkeitsbeiwertes für den quartären Aquifer von ca.

$$k_f = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

ist nach [19] mit einer anfallenden Wassermenge von ca. 1,7 m³/h zu rechnen. Bei einem geschätzten horizontalen Filterabstand von etwa 6,5 m sind insgesamt neun Vakuumpflanzen zu installieren.

Der Druckwasserspiegel im tieferen, kretazischen Grundwasserstockwerk muss ebenfalls entspannt werden, um einem hydraulischen Grundbruch in der Baugrubensohle vorzubeugen. Es kann zunächst ebenfalls die Notwendigkeit einer Grundwasserabsenkung über weitere neun tiefe Vakuumpflanzen mit einer anfallenden Wassermenge von 1,7 m³/h unterstellt werden.

Eine Bemessung der notwendigen Wasserhaltungsmaßnahmen ist erst auf der Grundlage einer entsprechenden geotechnischen Beurteilung möglich und wird bei der Ausführungsplanung konkretisiert.

Insgesamt ist damit zu rechnen, dass bis zu ca. 3,5 m³/h Grundwasser anfallen, die zunächst zur Reinigung über einen Wasser - Aktivkohlefilter geleitet und anschließend in den „Im Hagen“ liegenden Abwasserkanal abgeschlagen werden. Die Verbindungsleitungen können als fliegende Leitungen ausgelegt werden. Eine mögliche Aufstellfläche für die technischen Aggregate ist in **Anlage 4** skizziert.

9.5.4 Schwarz – Weiß - Bereich

Bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen sind gemäß den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 524) neben anderen organisatorischen Maßnahmen auch Schwarz – Weiß – Bereiche zum Schutz der Beschäftigten einzurichten.

Der Schwarz – Weiß – Bereich ist einzuzäunen und mit einer Personenschleuse zu versehen. Die Ausfahrt für den Schwerlastverkehr ist mit einer Reifenwaschanlage auszustatten.

Die erforderliche Infrastruktur des Schwarz – Weiß – Bereiches ist im Einzelnen der **Anlage 7** zu entnehmen.

9.5.5 Bereitstellungsfläche für Bauschutt

Zur Umsetzung der Deponieverordnung [18] ist es erforderlich, zeitnah vor der geplanten Entsorgung von Bodenaushub und Bauschutt (Bodenplatte, alte Fundamente, Dämmmaterial im Bereich des alten Betriebsbrunnens Br. 1), die Abfälle zu separieren.

Dafür ist eine Bereitstellungsfläche für den anfallenden Bauschutt einzurichten. Die Bereitstellungsfläche muss entweder über eine geeignete Entwässerung verfügen, oder es muss gewährleistet sein, dass der Bauschutt vollständig und permanent durch eine Folie abgedeckt wird, da nicht auszuschließen ist, dass der Bauschutt zumindest teilweise schadstoffbehaftet ist.

Die notwendige Größe der Bereitstellungsfläche ergibt sich aus den anfallenden Kubaturen für Bauschutt (ca. 150 m³). Andererseits lässt sich durch den Baustellenablauf das vorzuhaltende Bereitstellungsvolumen in gewissen Grenzen durch ein Abfallmanagement steuern.

In der **Anlage 4** wurden die nach derzeitigem Kenntnisstand maximal anfallenden Bodenaushub- und Bauschuttmengen dargestellt. Aufgrund unterschiedlicher Entsorgungsabläufe muss der bis zu ca. 1.230 m³ umfassende Bodenaushub von dem bis zu ca. 150 m³ umfassenden Bauschutt getrennt werden.

Die Lage einer möglichen Bereitstellungsfläche für Bauschutt wird in **Anlage 4** verdeutlicht.

9.5.6 Bodenaustausch

Der vorgesehene Bodenaustausch in der Sanierungszone kann in offener Bauweise durch die Herstellung einer Baugrube in mehreren Phasen erfolgen (**Anlage 5**, Bauphasenplan).

Die notwendigen Standsicherheitsnachweise und Nachweise gegen hydraulischen Grundbruch sind mit einem geotechnischen Gutachten zu erbringen.

Zur Minimierung der Entsorgungskosten sollte über ein Bodenmanagement unter Berücksichtigung der Anforderungen der Technischen Regeln der LAGA [21] eine möglichst weitgehende Separierung der Aushubkomponenten gewährleistet werden. Dazu sind physikalisch voneinander getrennte Bereiche auf der Bereitstellungsfläche vorzuhalten, die eine ordnungsgemäße Deklaration des Abfalls ermöglichen. Unter den gegebenen räumlichen und nachbarschaftlichen Umständen ist unter Berücksichtigung der zu erwartenden Schadstoffemissionen aus dem offenen Bodenaushub jedoch nur eine Bereitstellung in geschlossenen Containern vorstellbar.

Aufgrund dieser Umstände sollte im Rahmen der Ausführungsplanung mit den in Frage kommenden Entsorgungsfachbetrieben über eine Inanspruchnahme von Bereitstellungsflächen auf dem Gelände des Entsorgungsunternehmens verhandelt werden, so dass dann dort die vollständige Charakterisierung der Abfälle erfolgen kann.

Dem Wiedereinbau von sauberem Boden in die Baugruben geht eine stichprobenartige Beprobung der Baugrubenwände und –sohlen voraus. Durch chemische Analysen auf den Parameter LHKW wird der unbedenkliche Zustand des im Untergrund verbleibenden Bodens dokumentiert.

Die Qualitätsanforderungen an wiedereinzubauenden sauberen Boden richten sich nach den Vorgaben des § 4 BBodSchG zur Pflicht der Gefahrenabwehr [3] sowie den Empfehlungen der LAGA [21].

9.5.7 Arbeitsschutz- und Immissionsschutzmaßnahmen

In einem Arbeits- und Sicherheitsplan sind die mit dem Vorhaben verbundenen möglichen Gefahren für die auf der Baustelle Beschäftigten zu ermitteln, das Ausmaß der Gefährdung zu beurteilen und die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen festzulegen, die durch das Arbeiten in kontaminierten Bereichen auftreten können. Der Arbeits- und Sicherheitsplan ist dem ausführenden Unternehmer rechtzeitig vor Baubeginn zur Verfügung zu stellen. Im Einzelnen sind gemäß [20] folgende Einzelaspekte zu beachten:

- Ermittlung der vorhandenen Gefahrstoffe / Informationsbeschaffung,
- Ermittlung und Beurteilung der Gefahren, die bei den Tätigkeiten zu beachten sind,
- Auswahl des Arbeitsverfahrens und Abschätzung der zu erwartenden Gefährdung,
- Auswahl der einzuhaltenden Sicherheitsmaßnahmen,
- Erstellen des Arbeitsplanes / Sicherheitsplanes und der Betriebsanweisungen.

Neben der Verpflichtung zum Gebrauch einer geeigneten persönlichen Schutzausrüstung besteht die Notwendigkeit zur stichprobenartigen messtechnischen Überwachung der zulässigen Arbeitsplatzgrenzwerte.

Diese messtechnische Überwachung gewährleistet gleichzeitig die Kontrolle über mögliche unzulässige Schadstoffimmissionen über die freigesetzte Bodenluft in die Atmosphäre. Durch den Betrieb einer Luftabsauganlage sollten Schadstoffemissionen aus der Bodenluft aber stark begrenzt sein.

Durch den Baubetrieb möglicherweise mobilisierte lösliche Schadstoffanteile werden nach ihrem Übertritt in das Grundwasser über die Grundwasserhaltungsmaßnahme abgefangen und in der Aktivkohleanlage abgereinigt.

9.6 Behördliche Zulassungserfordernisse

Nach dem derzeitigen Planungsstand sind im Zusammenhang mit dem vorliegenden Sanierungsplan für folgende Regelungsbereiche behördliche Zulassungserfordernisse erkennbar:

- Festsetzung der Maßnahmen im Bebbauungsplan auf der Grundlage eines städtebaulichen Vertrages,
- bodenschutzrechtliche Genehmigung der Sanierungsmaßnahme,
- wasserrechtliche Genehmigung zur Entnahme von Grundwasser,
- Indirekteinleitergenehmigung,
- Abbruchgenehmigung,
- Abfalltransport und -entsorgung,
- Immissionsschutz (Beteiligung der BezReg. Münster über den Sanierungsplan),
- Bau (Anfrage Bauordnungsbehörde Stadt Telgte),
- Arbeitssicherheit (Anzeige BezReg. Münster, Anzeige TBG),
- Verkehrsführung und –sicherung sowie Sperrung Parkplätze (Ordnungsamt der Stadt Telgte).

10 Eigenkontrollmaßnahmen

Die Eigenkontrollmaßnahmen im Rahmen der vorgesehenen Sanierungsarbeiten werden von einem nach § 18 BBodSchG für das Sachgebiet 5 (Sanierung) anerkannten Sachverständigen verantwortlich überwacht. Die nachstehenden Maßnahmen werden durch ihn persönlich oder durch unter seiner Aufsicht stehende und zur Protokollierung verpflichtete Mitarbeiter durchgeführt. Die Zielerreichung der Sanierungsmaßnahmen wird vom Sachverständigen mit seiner Dokumentation bestätigt.

Das Überwachungskonzept für die geplanten Bodenaustauschmaßnahmen umfasst:

- die Beprobung von zur Entsorgung bereitgestellten Bodenmassen gemäß LAGA PN 98 zur Durchführung der grundlegenden Charakterisierung der Abfälle nach DepV in dem erforderlichen Umfang und nach Absprache der erforderlichen Leitparameter mit dem beauftragten Entsorgungsfachbetrieb,
- die Entnahme von insgesamt 8 Bodenproben, davon 6 aus der Baugrubenwand und weitere 2 aus der Baugrubensohle im Sanierungsbereich sowie deren anschließende chemische

Analyse auf den Parameter LHKW zum Nachweis der Unbedenklichkeit des im Untergrund verbleibenden Bodens vor Wiederverfüllung der Baugrube,

- visuelle Überwachung der Separation von Bodenaushubmaterialien,
- messtechnische Überwachung der Roh- und Reinluft in der Bodenluftabsauganlage - ein Mal pro Woche - durch Feststellung des Volumenstroms, durch Probennahme des Gases auf Aktivkohleröhrchen und anschließende chemische Analytik auf den Parameter LHKW,
- messtechnische Überwachung des Roh- und Reinwassers in der Grundwasserreinigungsanlage - ein Mal pro Woche – durch Feststellung des Volumenstroms, durch Entnahme von Wasserproben und deren anschließende chemische Analytik auf den Parameter LHKW,
- stichprobenartige messtechnische Überwachung der Arbeitsplatzgrenzwerte in der Baugrube mittels tragbarem Photo – Ionisationsdetektor (PID),
- Entnahme und chemische Analyse von Grundwasserproben aus den Grundwassermessstellen BII, B VI, B VIII, B XI und B XII, - eine Probennahme vor Beginn der Bodensanierung bzw. der Grundwasserhaltung und eine weitere Probennahme 2 Wochen nach Abschluss der Sanierungsarbeiten (es ist davon auszugehen, dass alle übrigen Grundwassermessstellen im Bereich des Sanierungsplans durch die Baumaßnahmen zerstört werden),
- visuelle Kontrolle und Dokumentenkontrolle von extern angelieferten Bodenmaterialien zum Wiedereinbau in die Baugruben,
- Nachweis der Eignung von im Bereich des Sanierungsplans zum Wiedereinbau vorgesehenen Bodenmaterialien durch geeignete Probennahme in Anlehnung an LAGA PN 98 und entsprechende chemische Analytik gemäß den Zuordnungskriterien der Technischen Regeln der LAGA für die Verwertung von Boden.

Über die Qualitätsanforderungen der im Sanierungsplan wiedereinzubauenden Materialien und/oder Böden wird im Zuge des Baufortschrittes unter Berücksichtigung der Anforderungen nach [22] entschieden.

Eigenkontrollmaßnahmen im Rahmen der Nachsorge werden durch ein Monitoring der Grundwassermessstellen BII, B VI, B VIII, B XI und B XII im direkten Abstrom des Sanierungsbereiches ermöglicht. Die Messstellen werden in den auf den Abschluss der Sanierung folgenden 12 Monaten zweimal beprobt und auf die Parameter LHKW chemisch untersucht, um die Abnahme bei den Schadstoffgehalten im Grundwasser zu dokumentieren.

11 Zeitplan

Nachstehend ist ein möglicher und auf dem derzeitigen Planungsstand beruhender Zeitplan für den Ablauf der Sanierung dargestellt:

05/2010	Erstellung geotechnisches Gutachten
07/2010	Erstellung Arbeitsschutzkonzept und Rückbaukonzept
07/2010 – 11/2010	Ausführungsplanung, Ausschreibung, Vergabe
12/2010	Rückbau des aufstehenden Gebäudes
01/2011	Installation Grundwasserhaltung
02/2011 – 04/2011	Bodensanierung
ab 05/2011	Errichtung Wohnbebauung
06/2011	Vorlage Sanierungsdokumentation

Die genannten Zeiträume sind veränderlich und hängen unmittelbar vom Fortgang der Planungen und Genehmigungen ab.

12 Kostenschätzung

Eine erste Kostenschätzung für die skizzierten Sanierungsmaßnahmen inkl. Rückbau und Gutachterleistungen ergab Sanierungskosten von maximal etwa 350.000,- Euro (netto) [5].

Da derzeit die Planungen für die vorgesehene Folgenutzung des Standortes noch nicht abgeschlossen sind und deshalb die konkreten Rahmenbedingungen und sowieso anfallenden Leistungs- und Kostenpositionen noch keine Berücksichtigung in der Kostenschätzung finden konnten, wurde auf eine detaillierte Darstellung der Einzelkosten an dieser Stelle verzichtet.

Mülheim, 28.05.2010

Dipl. – Geol. Thomas Jansen

13 Literatur

- [1] **BauGB - Baugesetzbuch:** vom 23. September 2004 (BGBl. I, 31.07.2009 S. 2585)

- [2] **Altlastenerlass:** Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, bei der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren - Nordrhein-Westfalen - vom 14.03.2005 (MBl. Nr. 24 vom 27.5.2005 S. 582), gem. RdErl. d. Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport. - V A 3 - 16.21 - u. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - IV-5-584.10/IV-6-3.6-21 –

- [3] **Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten** (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG) (BGBl. I S. 502) März 1998

- [4] **Kreis Warendorf:** Ergebnisvermerk zum Abstimmungsgespräch vom 23.03.2010 im Kreishaus in Warendorf, Waldenburger Straße 2, 26.03.2010

- [5] **CONZEPT Gesellschaft für Unternehmerberatung mbH:** Sanierungsuntersuchung für die Boden- und Grundwasserverunreinigungen auf dem Gelände der ehemaligen Bettfedernfabrik Kruchen in Telgte, 30.04.2009

- [6] **CONZEPT Umweltberatung GmbH: Bericht über die ergänzende** Erkundung von Boden und Grundwasser im Umfeld des Geländes der ehemaligen Bettfedernfabrik Kruchen in Telgte, 27.05.2010

- [7] **Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung - BBodSchV -:** 12. Juli 1999

- [8] **Erdbaulabor Dr. F. Krause:** Gutachten Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen, Ehemalige Bettfedernfabrik Kruchen, **20.09.2006**, 23 Seiten, ohne Unterschrift, Anlagen 1 bis 9, ohne Anlage 3.1

- [9] **Erdbaulabor Dr. F. Krause:** Stellungnahme zum Schreiben des Amtes für Umweltschutz des Kreises Warendorf vom 29.01.2007, **31.01.2007**, Seiten 2 bis 4
- [10] **Erdbaulabor Dr. F. Krause:** Gutachterliche Stellungnahme Nr. 1 als Ergänzung zum Gutachten vom 20.09.2006, Ehemalige Bettfedernfabrik Kruchen, **15.01.2007**, 16 Seiten, ohne Unterschrift, Anlagen 1 bis 4
- [11] **Erdbaulabor Dr. F. Krause:** Gutachterliche Stellungnahme Nr. 2, Ehemalige Bettfedernfabrik Kruchen, **07.02.2007**, 5 Seiten, ohne Unterschrift
- [12] **CONZEPT Gesellschaft für Unternehmerberatung mbH:** Bericht über die fachliche Beurteilung vorliegender Untersuchungsergebnisse zur Gefährdungsabschätzung des Altstandortes „Bettfedernfabrik Kruchen“ in Telgte; 07.06.2007
- [13] **CONZEPT Gesellschaft für Unternehmerberatung mbH:** Bericht über ergänzende Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung des Altstandortes „Bettfedernfabrik Kruchen“ in Telgte; 29.01.2008
- [14] **Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe:** Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz, 2009
- [15] **Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie:** Arbeitshilfe zur Sanierung von Grundwasserverunreinigungen, Stand 2008
- [16] **Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Länderarbeitsgemeinschaft Boden (LABO):** Grundsätze des nachsorgenden Grundwasserschutzes bei punktuellen Schadstoffquellen, Mai 2006
- [17] **Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA):** Ableitung von Geringfügigkeits-schwellenwerten für das Grundwasser; 2004
- [18] **DepV – Deponieverordnung:** Verordnung über Deponien und Langzeitlager, April 2009, BGBl. 1 Nr. 22 vom 29.04.2009, S. 900

- [19] **Witt, Karl Josef (Hrsg.):** Grundbau -Taschenbuch, Teile 1-3, 7. überarb. u. aktualis. Auflage - November 2009, Verlag Ernst & Sohn
- [20] **Technische Regeln für Gefahrstoffe:** TRGS 524, Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen, März 1998, BArbBl. 3/1998 S. 60
- [21] **LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft -Abfall:** LAGA PN 98, Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Stand Dezember 2001
- [22] **LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft -Abfall:** Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), 05.11.2004