

Mikrobiologische Sanierung von 12.000 t mit MKW belastetem Material im Trockenrotte-Verfahren

on-site-Sanierung im ehemaligen Glaswerk Waldau

Autor: Henrik Pache; PDF-Datei: SGDA mbH

Veröffentlicht in: altlasten spektrum 10/1996



**SGDA Sanierungsgesellschaft für
Deponien und Altlasten mbH**

98544 Zella-Mehlis, Bahnhofstraße 65
TEL. (03682) 89 04 10
FAX (03682) 89 04 11

NL Rodleben:

06862 Rodleben, OT Tornau
Zerbster Str. 10/12/14
TEL. (034901) 8 22 14
FAX (034901) 8 22 80

NL Jena:

07745 Jena, Wildenbruchstr. 15
TEL. (03641) 67 54 20
FAX (03641) 67 54 30

altlasten spektrum

Organ des ITVA

Erfassung
Bewertung
Sanierung

HERAUSGEGEBEN VOM INGENIEURTECHNISCHEN VERBAND ALTLASTEN E.V. ITVA

5. Jahrgang
Oktober 1996

Sonderdruck
des im Oktober '96
in der Fachzeitschrift „altlasten spektrum“
veröffentlichten Artikels:

**Mikrobiologische Sanierung
von 12.000 t mit MKW belastetem Material
im Trockenrotte-Verfahren**

on-site-Sanierung im ehemaligen Glaswerk Waldau

Verfasser: Henrik Pache, SGDA Zella-Mehlis

Mikrobiologische Sanierung von 12.000 t mit MKW belastetem Material im Trockenrotte-Verfahren

on-site-Sanierung im ehemaligen Glaswerk Waldau

Henrik Pache

Zusammenfassung

Mit dem ehemaligen Glaswerk Waldau wurde ein hochgradig belasteter Altstandort umfassend erkundet sowie schutzgut- und nachnutzungsbezogen saniert. Die Altlastensanierung erfolgte auf der Grundlage einer Freistellung gemäß Umweltschutzgesetz (UmwRG). Die beim Flächenrecycling anfallenden kontaminierten Mineralstoffe wurden on-site im Trockenrotte-Verfahren mikrobiologisch dekontaminiert. Damit konnte, neben einer erheblichen Minimierung der Sanierungskosten gegenüber der off-site-Variante, eine 100%ige Verwertung des beim Abriß und der Sanierung des Glaswerkgeländes anfallenden MKW-belasteten Materials erreicht werden. Mit der Durchführung der Maßnahme wurde die SGDA Sanierungsgesellschaft für Deponien und Altlasten mbH Zella-Mehlis beauftragt

Historie

Das ehemalige Glaswerk in Waldau (Thüringen) stellt einen seit mehr als 70 Jahren genutzten Industriestandort dar (Bild 1). Zur Herstellung und Verarbeitung von Behälterglas und Flachglas kamen in großen Mengen umweltrelevante Stoffe zum Einsatz. Zum Ausspülen der Glasformen zwecks Verhinderung von Anhaftungen wurden Mineralöle eingesetzt (bis zu 100 l Öl wurden dafür täglich "verbraucht"). Desweiteren kam es durch eine Generatorgasanlage, welche bis Mitte der 70er Jahre in Betrieb war, zu Verunreinigungen mit MKW und PAK.

Freistellungsverfahren nach UmwRG

Die Rechtsvorgängerin der Kommunalen Entwicklungsgesellschaft mbH Waldau (KEG), die Thüringer Behälterglas GmbH Schleusingen, hatte einen entsprechenden Antrag nach der sog. Freistellungsklausel für Altlasten des Einigungsvertrages fristgemäß gestellt.

Der Freistellungsantrag war bereits Mitte 1992 zunächst abschlägig beschieden worden, da keine gutachterlichen Nachweise zu den Schäden vorlagen. Gegen diesen Bescheid hatte die Thüringer Behälterglas GmbH fristgerecht Widerspruch eingelegt.

Eine wichtige Voraussetzung, der rechtzeitige Eintritt in das laufende Verwaltungsverfahren, wurde durch die KEG bereits im Vorfeld erfüllt. Desweiteren wurden kurzfristig entsprechende Fachgutachten durch die SGDA mbH Zella-Mehlis erstellt.

Eine Freistellung der KEG Waldau gestaltete sich trotzdem schwierig, da die Tätigkeit dieser Gesell-



Bild 1
Luftbildaufnahme des Glaswerkes Waldau aus dem Jahre 1991

schaft nicht als gewinnorientiert einzustufen war. Dies ist allgemein ein wesentlicher Fakt zur Erfüllung der Voraussetzungen für eine Freistellung. Dadurch, daß die KEG selbst als Erwerber des Grundstückes auftrat und auch eigene Investitionen (Gesamterschließung des Gewerbeparks als Voraussetzung für die Folgeinvestitionen und die Schaffung von Arbeitsplätzen) vornahm, konnte im Widerspruchsverfahren eine Teilfreistellung der KEG erfolgen.

Die Freistellung, mit Bescheid des Thüringer Landesverwaltungsamtes Weimar vom 11.01.1995, erfolgte allerdings ausschließlich für die Inanspruchnahme nach öffentlich-rechtlichen Gesichtspunkten (Sanierungsverantwortlichkeit der KEG i.S. des ThAbfAG).

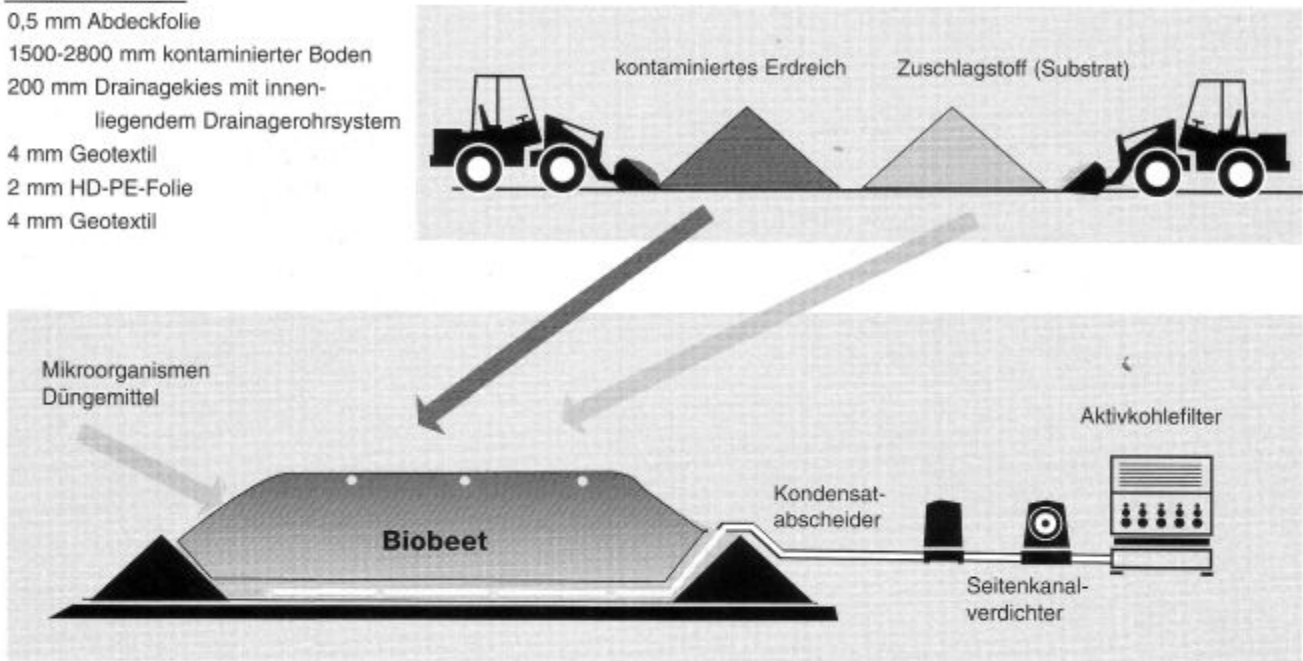
Erkundung, Bewertung und Sanierungsplanung

Im Rahmen der Erkundungsmaßnahmen wurden durch die SGDA mbH Zella-Mehlis, beginnend im Herbst 1993 und endend mit der Vorlage der genehmigungsfähigen Sanierungsplanung im April 1994, insgesamt etwa 25 Rammkernsondierungen mit ca. 60 Sondiermetern und 2 Grundwassermeßstellen bis 5,00 m Tiefe niedergebracht. Ein Teil der Sondierungen wurde zu Bodenluftmeßstellen ausgebaut. Während der Erkundung konnten Bodenbelastungen durch MKW bis maximal 100 g/kg TS und Grundwasserbelastungen bis 54 mg/l, einschließlich einer aufschwimmenden Ölphase, festgestellt werden.

Fließbild Biobeet

Aufbau Biobeet

- 0,5 mm Abdeckfolie
- 1500-2800 mm kontaminierter Boden
- 200 mm Drainagegies mit innenliegendem Drainagerohrsystem
- 4 mm Geotextil
- 2 mm HD-PE-Folie
- 4 mm Geotextil



GRAFIKDESIGN NETWORK LEIPZIG

Bild 2 Aufbau der Biobeete

Die Sanierungsplanung beinhaltet das Auskoffern des kontaminierten Bodens bis zu den behördlich vorgegebenen Sanierungszielen und die Dekontamination im mikrobiologischen on-site-Verfahren nach der Trockenrotte-Technologie der SGDA mbH Zella-Mehlis. Die Grundwassersanierung sollte im erforderlichen Umfang aushubbegleitend durchgeführt werden.

Die Sanierungsplanung wurde mit Bescheid des Thüringer Landesverwaltungsamtes vom 10.11.1994 genehmigt und dazu ein Wiedereinbauwert bezüglich der MKW von 500 mg/kg TS festgelegt.

Trockenrotte-Verfahren der SGDA mbH Zella-Mehlis

Das Trockenrotte-Verfahren der SGDA mbH Zella-Mehlis unterscheidet sich von anderen Verfahren dahingehend, daß die Behandlung des kontaminierten Materials mittels Mikroorganismen, Nährstoffen und anderen Zusätzen nicht durch flüssige Medien (Berieselung etc.) erfolgt.

Es wird sowohl im herkömmlichen Ruhemietenverfahren als auch im Wendemietenverfahren (Einsatz einer Erdumsetzmaschine) angewandt.

Desweiteren erfolgt, im Gegensatz zu verschiedenen anderen Verfahrensanbietern, in den meisten Schadensfällen ein Zusatz vermehrter, autochthoner Mikroorganismenstämmen zu dem zu behandelnden Bodenmaterial, um optimale Keimdichten zu erreichen. Diese werden im unternehmenseigenen Labor gezielt isoliert und in entsprechenden Fermentoren vermehrt. So kann derzeit Mikroorganismenspezial-

kultur für bis zu 2.000 t Boden pro Woche angezüchtet werden.

Abbruch des Glaswerkes

Parallel zur Erkundung der Boden- und Grundwasserkontamination erfolgte der Abbruch der oberirdischen Bauteile des ehemaligen Glaswerkes. Dabei handelte es sich um einen Gesamtleistungsumfang von mehr als 50.000 m³ umbauten Raum. Abbruchbegleitend erfolgte eine permanente Überwachung und Beprobung der Bausubstanz durch einen Gutachter der SGDA mbH Zella-Mehlis. Belastete Bauwerksteile (insgesamt etwa 5.000 t) wurden in ein gesichertes Bereitstellungslager verbracht.

Materialausbau, Konditionierung, Mieteneinbau

Der Aushub des kontaminierten Bodens erfolgte unter gutächterlicher Begleitung und Betreuung einer mobilen Analytik für MKW (DEV-H18).

Das ausgebaute Material wurde mittels Drehtrommelsieb (Maschenweite 40 mm) von Überkornanteilen getrennt und mit den notwendigen Zuschlagstoffen, einem mineralischen N-P-Nährstoff sowie vermehrten autochthonen Mikroorganismenstämmen konditioniert und zum Beeteinbau vorbereitet (Bild 4).

Der Schichtenaufbau der Biomietenkörper sowie der Verfahrensablauf sind den Bildern 2 und 3 zu entnehmen. Die Basisabdichtung (2 mm HDPE-Folie) wurde in Bahnen von 5 m Breite eingeschweißt. Die Dichtungsarbeiten wurden durch die SGDA mbH als Fachbetrieb gemäß § 19 WHG selbst ausgeführt.

Fließbild Bodensanierungsanlage

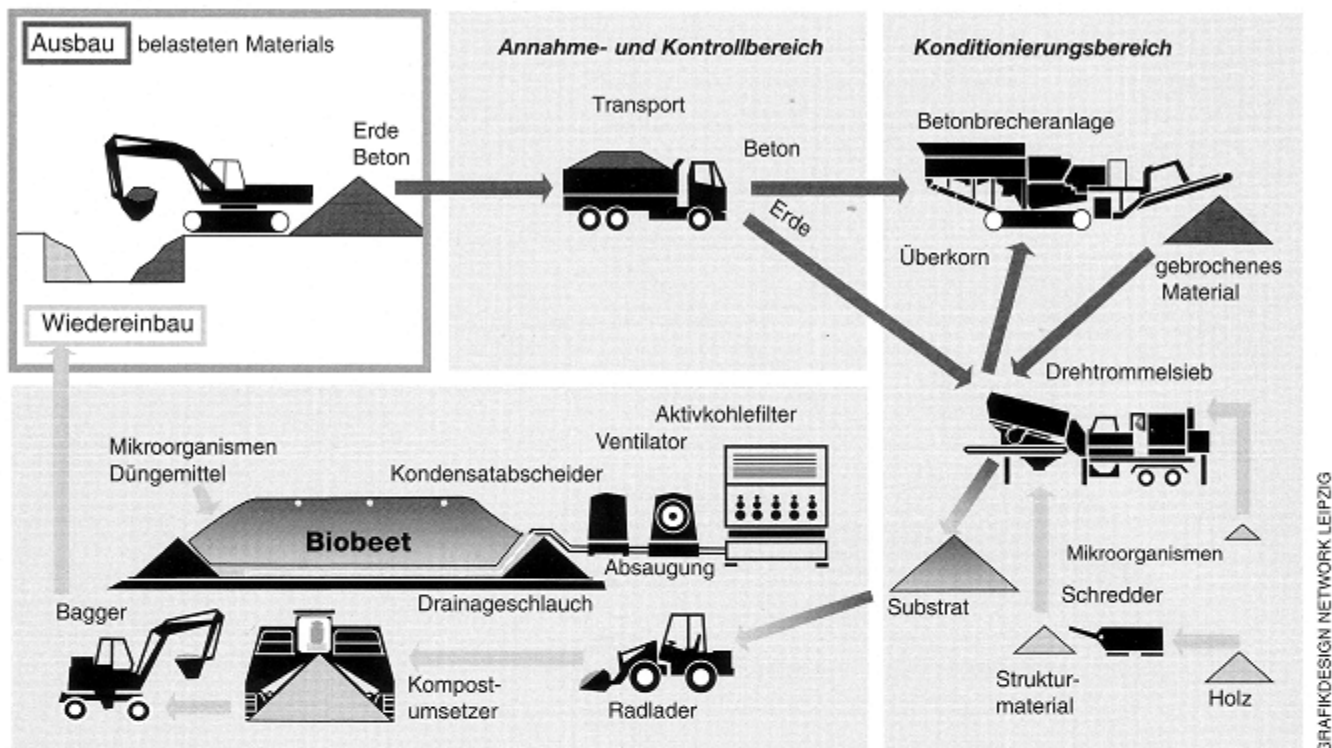


Bild 3 Verfahrensschema der mikrobiologischen Bodensanierung im Glaswerk Waldau

Die fachliche Betreuung wurde weitestgehend durch das unternehmenseigene mikrobiologische Labor in Rodleben/Tornau (Laborleiter Herr Dr. Hörnig) realisiert. Dort erfolgten die Untersuchungen zum Bodenstatus sowie die Anzucht der notwendigen Menge an Mikroorganismen, die aus repräsentativem Probenmaterial gezielt isoliert und vermehrt wurden. Parallel zum Sieben wurde der separierte Überkornanteil sowie die in das Bereitstellungslager verbrachten Bauschuttmassen mit einer Prallmühle auf eine Korngröße 0-30 mm gebrochen und dem vorbereiteten Boden zugegeben.

Das fertig konditionierte Material wurde mittels Bagger in die vorbereiteten Biomieten locker eingebaut. Nach erfolgtem Einbau und der Erstbeprobung wurden die Biomieten mit LDPE-Folie abgedeckt. Über die im Mietenkörper verlegten Drainageleitungen erfolgte die Absaugung der Bodenluft im festgelegten Zeitregime.

Sanierungsverlauf, MKW-Abbau

Die während des Betriebes der Biomietenanlage entnommenen repräsentativen Proben wurden hinsichtlich des Bodenstatus und des MKW-Gehaltes unter-



Bild 4 Sieben und Konditionieren mittels Drehtrommelsieb

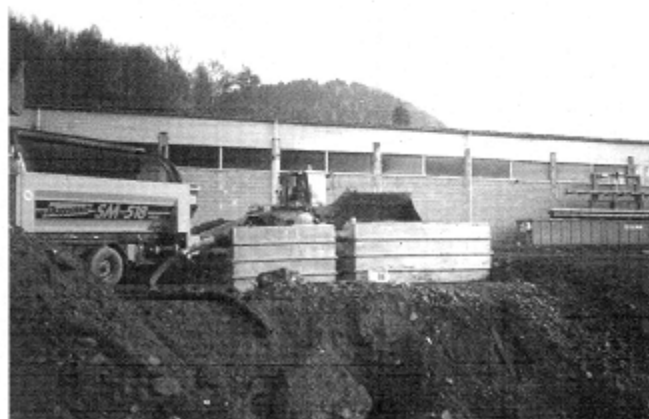


Bild 5 Grundwasser-Reinigungsanlage

Glaswerk Waldau - Biobeet 8 -

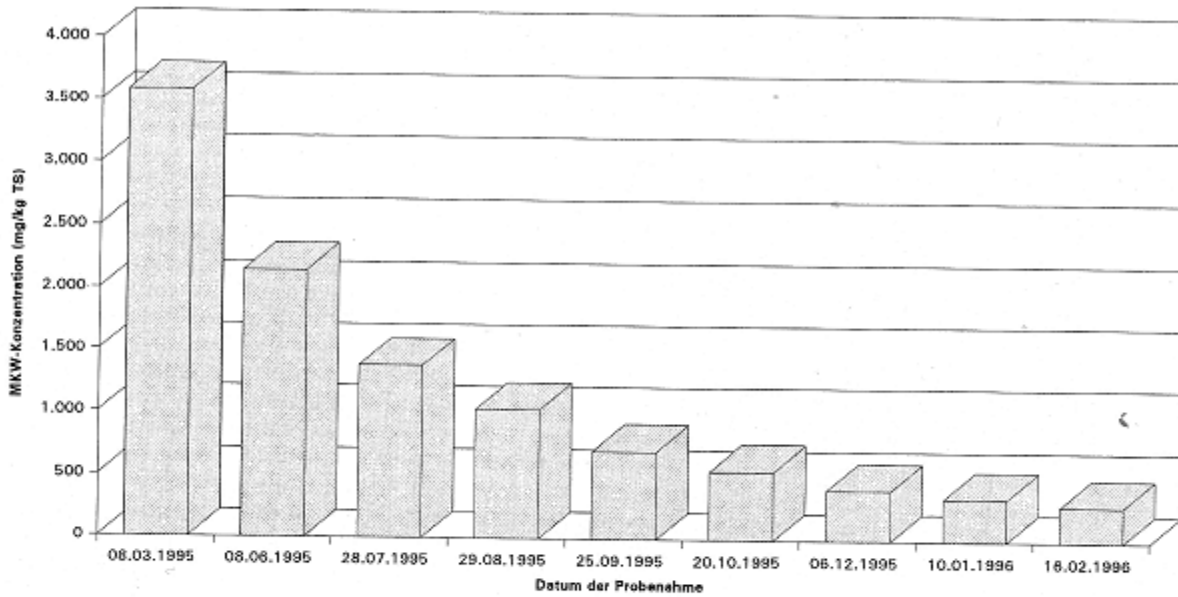


Bild 6 Ausgangswerte und Abbaukinetik für MKW

sucht. Die Abbaukinetik der MKW ist aus Bild 6 zu entnehmen. Darin ist, exemplarisch für den Behandlungsverlauf in den insgesamt 9 Biobeeten, der MKW-Abbau im Biobeet 8 dargestellt.

Es zeigt sich, daß die Werte während des Behandlungszeitraumes von 12 Monaten relativ kontinuierlich von 3.500 mg/kg TS auf unter 300 mg/kg TS abnehmen. Dies korrelierte mit den ermittelten Lebendkeimzahlen.

Durchgeführte Untersuchungen im Sanierungsverlauf ergaben, daß die Besiedlung des Bodenmaterials mit copiotrophen aeroben Mikroorganismen als gut eingeschätzt werden konnte. Die demgegenüber vergleichsweise geringe biologische Bodenatmung erklärt sich daraus, daß der im zu dekontaminierenden Material enthaltene Bauschuttanteil Carbonatisierungsprozesse auslöst, die dazu führen, daß der gemessene CO₂-Wert nicht deckungsgleich mit der tatsächlich veratmeten CO₂-Menge ist.

Grundwassersanierung

Die Grundwasserbehandlung erfolgte in der offenen Baugrube (Flurabstand etwa 2,0 - 2,5 m unter Gelände) zunächst durch Absaugen der aufschwimmenden Ölphase mittels eines modifizierten Skimmverfahrens. Nachfolgend wurde das Wasser abgepumpt und über eine mobile Reinigungsanlage, einen Leichtflüssigkeitsabscheider mit Ölskimmervorrichtung und Koaleszenzstufe, abgereinigt (Bild 5). Unter Einhaltung eines Reinigungszieles von unter 1 mg MKW/l erfolgte die Reinfiltration in den Grundwasserleiter.

Verwertung des dekontaminierten Materials

Aufgrund der erreichten Abschlußwerte von weniger als 300 mg MKW/kg TS (Sanierungsziel 500 mg/kg TS)

und der hervorragenden bodenmechanischen Eigenschaften konnten die dekontaminierten Mineralstoffe am Standort wieder eingebaut werden.

Fazit

Ein in verschiedenen Schadensbereichen hochgradig belasteter Altlaststandort konnte unter Einhaltung der behördlichen Vorgaben für eine Folgenutzung ertüchtigt werden. Insgesamt wurden im Rahmen des Flächenrecyclings etwa 12.000 t kontaminierter Boden und Bauschutt im on-site-Verfahren nach der Trockenrotte-Technologie der SGDA mbH Zella-Mehlis dekontaminiert.

Mit der auf Basis einer Freistellung gemäß Umweltschutzgesetz durchgeführten Sanierung konnten auf einem industriellen Altlaststandort mehr als 30 Arbeitsplätze geschaffen und erhebliche Investitionen mobilisiert werden.

Das Gesamtanierungsvolumen lag bei etwa 2,5 Mio DM.

Anschrift des Verfassers

H. Pache
Sanierungsgesellschaft für Deponien und Altlasten mbH
Bahnhofstraße 65
98544 Zella-Mehlis