

# **Mikrobiologische on-site Sanierung auf einer ehemaligen WGT-Liegenschaft**

***„Barbara-Kaserne“ Meiningen***

Autor: Stefan Lösel; PDF-Datei: SGDA mbH

Veröffentlicht in: TerraTech 2/1997, Sanierungspraxis

# Mikrobiologische on-site Sanierung auf einer ehemaligen WGT-Liegenschaft

STEFAN LÖSEL

**Ein innerstädtisches Kasernengelände in Thüringen, das von Panzertruppen der ehemaligen sowjetischen Streitkräfte genutzt worden war, wurde für eine nachfolgende Wohnbebauung saniert. 15 000 t Boden, die vorwiegend mit MKW und PAK kontaminiert waren, wurden schutzgut- und nachnutzungsbezogen mikrobiologisch in einer on-site Maßnahme auf Werte < 500 mg/kg für MKW und < 5 mg/kg für PAK gereinigt.**

Die beim Rückbau der Gebäudesubstanz und beim Recycling der Flächen separierten kontaminierten Mineralstoffe wurden on-site mittels eines modifizierten Trockenrotte-Regenerations-Wendemieten-Verfahrens in einer eigens dafür errichteten Stahlleichtbauhalle mikrobiologisch dekontaminiert (Bild 1). Dadurch konnte eine Minimierung der Sanierungskosten gegenüber der off-site Variante erreicht werden. Gleichzeitig wurde eine optimale Verwertung der während des Gebäude- und Flächenrückbaus anfallenden kontaminierten Materialien ermöglicht.

Mit der Sanierung und Aufarbeitung der kontaminierten Mineralstoffe wurde die Sanierungsgesellschaft für Deponien und Altlasten mbH (SGDA) Zella-Mehlis beauftragt.

## Historie

Die „Barbara-Kaserne“ Meiningen wurde in den Jahren 1936 bis 1938 erbaut und in den Folgejahren von der deutschen Wehrmacht als Standort und zur Truppenkasernenutzung genutzt. Die WGT übernahm das Gelände 1945 und errichtete bis zum Jahr 1987 weitere Gebäude und Anlagen einschließlich eines 1977 angelegten Tanklagers. Am Standort waren Panzertruppen der Streitkräfte der ehemaligen Sowjetunion bzw. der GUS stationiert.

1991 erfolgte eine Erstbegehung des Geländes, bei der erhebliche Kontaminationen sowohl im Erdreich als auch in Gebäuden und Fundamenten von Anlagen ermittelt wurden. Der Umgang mit Diesel- und Benzintreibstoffen, Schmiermitteln und anderen Fetten bzw. Ölen verursachte eine Kontamination des Schutzgutes Boden mit MKW und PAKs in sanierungsbedürftigem Umfang. Durch den Betrieb des eigenen Schießplatzes wurden punktuell hohe Bleikontaminationen verursacht. Dieser Bereich war jedoch nicht Bestandteil des Auftragsvolumens der SGDA.

## Erkundung, Bewertung und Sanierungsplanung

Zur Vorbereitung des Sanierungsvorhabens wurden, beginnend in den Jahren 1994 und 1995, im Auftrag des Bauherrn umfangreiche Untersuchungen zur Ermittlung und anschließender Bewertung der Altlastensituation sowie des Kontaminationsumfanges durchgeführt (inkl. der Untersuchung der vorhandenen Bausubstanz).

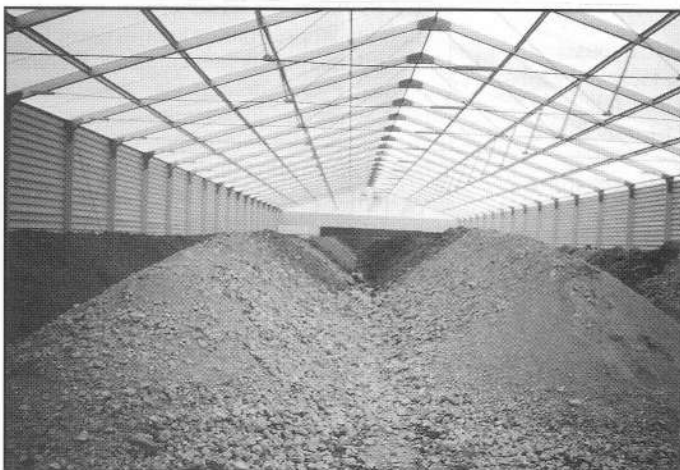
Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden in Gutachten dokumentiert und auf deren Grundlage ein Sanierungskonzept erstellt.

Während dieser Voruntersuchungen konnten u. a. MKW-Belastungen der Bodenmatrix mit Spitzenwerten von bis zu > 24 000 mg/kg TS sowie erhöhte PAK-Werte nachgewiesen werden. Beim zu behandelnden Bodenmaterial handelte es sich um feuchtes, stark bindiges Material aus der Verwitterungsschicht des Unteren Muschelkalks. Dieses stellt aufgrund seiner Struktur und einem pH-Wert zwischen 8 und 10 hohe Ansprüche an eine entsprechende Vorbehandlung und Konditionierung.

Der vom Bauherrn eingereichte Sanierungsplan wurde mit Bescheid des Staatlichen Umweltamtes Suhl vom 5.3.1996 genehmigt. Entsprechend der geplanten Nachnutzung des Geländes durch Wohnbebauung wurden dazu Sanierungszielwerte für MKW < 500 mg/kg TS sowie für PAK < 5 mg/kg TS festgelegt.

## Das Trockenrotte-Regenerations-Wendemieten-Verfahren

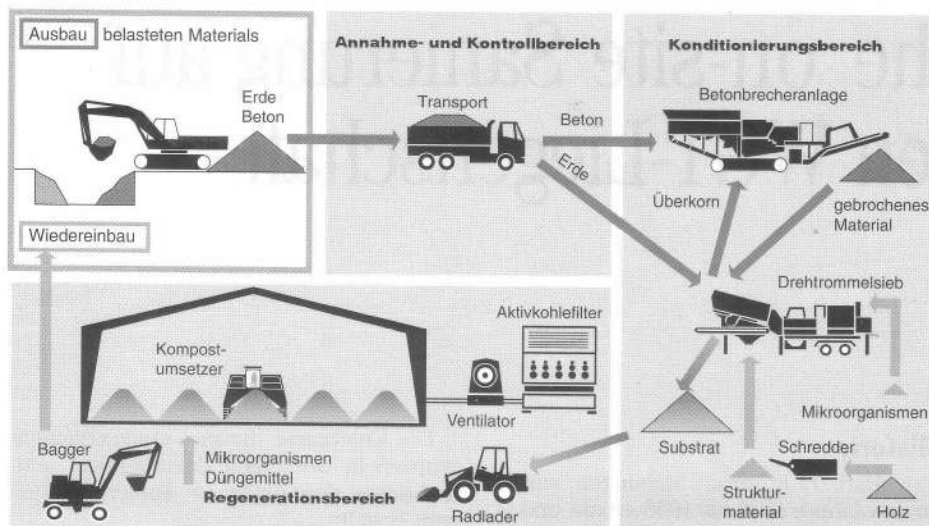
Das zur biologischen Bodensanierung angewandte modifizierte Wendemietenverfahren der SGDA auf Basis von Trockenrotte-Regenerationsmieten dient der Dekontamination von mit organischen Schadstoffen verunreinigten Mineralstoffen mittels Mikroorganismen, Nährstoffen und anderen Zusätzen, die eine Strukturverbesserung der zu sanierenden Mineralstoffe bewirken. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt in einer mechanischen Vorbehandlung, die eine an-



1: Behandlungshalle mit aufgesetzten Mieten



2: Erdumsetzmaschine beim Aufsetzen der Mieten



3: Verfahrensablauf der on-site Sanierung „Barbara-Kaserne“

nähernd gleichmäßige Verteilung sowohl der Schadstoffe als auch der Nährstoffe und Mikroorganismen im kontaminierten Material ermöglicht und somit die Voraussetzung für einen optimalen Kontakt zwischen Schadstoff und Mikroorganismen schafft. Die Sanierung wurde aufgrund des am Standort vorliegenden festen, nassen und stark bindigen Materials an die spezifischen Schadstoff- und Materialverhältnisse angepasst.

Um den Sanierungserfolg der Gesamttonnage im vorgegebenen Zeitraum von zwölf Monaten realisieren zu können, wurde eine komplette on-site Bodensanierungsanlage mit einer 110 m · 25 m großen Behandlungshalle errichtet.

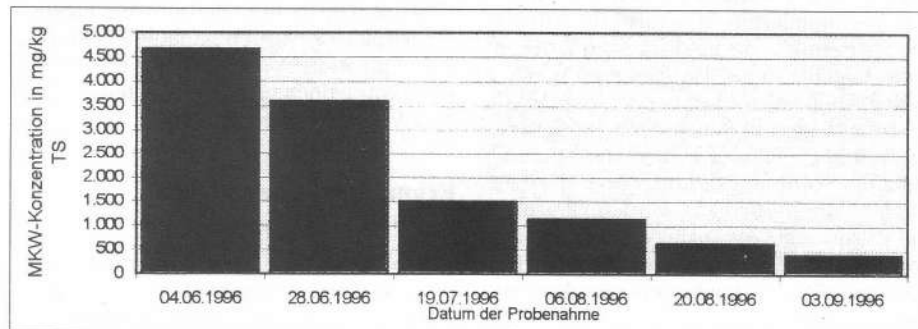
Das zu behandelnde Material wurde in der Behandlungsanlage nach erfolgter Konditionierung chargenweise locker eingebaut und durch die modifizierte Erdumsetzmaschine in Mietenform aufgesetzt (Bild 2). Das Umsetzen und Durchlüften der Wendemieten erfolgte in regelmäßigen Abständen, jedoch mindestens einmal pro Woche. Das Wenden der Mieten dient einer optimalen Homogenisierung des Sanierungsgutes sowie einer intensiven Durchlüftung der Mieten und der bestmöglichen Verteilung der zugesetzten autochthonen Mikroorganismenstämmen, Struktur- und Nährstoffe. Die Verteilung der Mikroorganismen bewirkt eine optimale Einstellung der in vorgeschalteten Laborversuchen ermittelten idealen Keimdichte.

Die zugesetzten autochthonen Mikroorganismenstämmen werden im unternehmenseigenen Labor der SGDA aus der Bodenmatrix isoliert und in speziellen Fermentoren vermehrt. Die SGDA mbH ist derzeit technisch und personell in der Lage, pro Fermentationsschritt für bis zu 2000 t kontaminierten Boden/Bauschutt Mikroorganismenspezialkulturen zu züchten bzw. zu vermehren.

### Materialausbau, Konditionierung und Mieteneinbau

Der Rückbau der oberirdischen Bausubstanz und der selektive Aushub des kontaminierten Materials aus den nach entspre-

chenden Voruntersuchungen gekennzeichneten Flächen erfolgte unter fachlicher Begleitung eines durch den Bauherrn beauftragten Gutachters. Gleichzeitig wurden baubegleitende Analysen für MKW durch ein ebenfalls vom Bauherrn beauftragtes Institut getätigt, um Restbelastungen der sanierten Bereiche ausschließen zu können. Das für die mikrobiologische Sanierung auf gesicherten Bereitstellungsflächen zwischengelagerte kontaminierte Bauschuttmaterial wurde mittels Backenbrecher auf die technologisch notwendige Korngröße von  $\leq 30$  mm zerkleinert.



4: Ausgangswert und Abbaukinetik für MKW (Charge 1)

Danach wurde es gemeinsam mit dem kontaminierten Boden sowie Zuschlagstoffen, einem mineralischen N-P-Nährstoff, geeignetem Material zur Auflockerung des stark bindigen Bodens und vermehrten autochthonen Mikroorganismenstämmen konditioniert und für den lockeren Einbau in die Wendemieten bereitgestellt. Der Verfahrensablauf ist aus Bild 3 zu entnehmen.

Die fachliche Sanierungsbegleitung erfolgte durch ein externes Labor und das unternehmenseigene Labor der SGDA. Hier wurden auch die Bodenuntersuchungen und Tests zum Abbaustatus durchgeführt.

### Sanierungsverlauf

Während des gesamten Sanierungsverlaufes wurden zur Prozeßüberwachung repräsentative Mischproben aus den verschiedenen Behandlungschargen entnommen und

hinsichtlich ihres MKW-Gehaltes, des Anteils der Trockensubstanz, der Anzahl koloniebildender Einheiten pro Gramm Boden (KBE/g Boden) und der Zahl der mineralölabbauenden Mikroorganismen untersucht. Der Verlauf des Abbaus der Mineralölkohlenwasserstoffe ist aus Bild 4 zu entnehmen. Bild 4 stellt exemplarisch den Sanierungsverlauf sämtlicher Chargen am Beispiel der Charge 1 dar.

Es wird ersichtlich, daß die Konzentration an MKW im angegebenen Sanierungszeitraum kontinuierlich von etwa 4700 mg/kg TS auf annähernd 400 mg/kg TS abnimmt. Die PAK-Gehalte konnten bei Ausgangsbelastungen der Chargen von durchschnittlich 25 bis 60 mg/kg TS auf Werte kleiner 3 bis 5 mg/kg TS gesenkt werden und lagen damit stets unter dem geforderten Sanierungsziel.

### Wiedereinbau des sanierten Materials

Nach Unterschreitung der behördlicherseits vorgegebenen Sanierungszielwerte konnten die dekontaminierten Mineralstoffe an definierten Bereichen des Standortes unter Beachtung des Nachnutzungskonzeptes wieder eingebaut werden. Dies wurde nicht zuletzt auch durch die Verbesserung der bodenmechanischen Eigenschaften des am Standort vorherrschenden sehr bindigen Materials mittels der Zugabe von geeigneten anorganischen Strukturmaterialien ermöglicht.

### Schlußbetrachtung

Ein in unterschiedlichen Bereichen durch die militärische Nutzung hochgradig belasteter Standort im Randbereich eines bestehenden Wohngebietes konnte unter Einhaltung der behördlichen Vorgaben für eine geplante Folgenutzung als Wohngebiet saniert werden. Insgesamt wurden auf dem Standort der ehemaligen WGT-Liegenschaft etwa 15000 t Boden und Bauschutt im on-site Verfahren auf Basis von Trockenrotte-Regenerations-Wendemieten durch die SGDA mikrobiologisch dekontaminiert und nach Erreichen des Sanierungszieles vor Ort wieder eingebaut.