

Wie aus 500.000 t verunreinigtem Boden wertvoller Baustoff wurde*

Dr. Helmuth Hradetzky

SRS Deponiebau GmbH, 76229 Karlsruhe

1. Das Altlastenproblem

Wer heute in Ballungszentren oder auf alten Industriestandorten baut, wird sich in der Regel mit dem Problem von Altlasten bzw. kontaminierten Böden schlechthin auseinandersetzen müssen.

Gängige und allseits bekannte Verfahren der Sanierung sind:

- Deponierung (schlechteste und i. d. R. teuerste Variante)
- Thermische Behandlung (nur für organische Schadstoffe, teuer)
- Bodenwäsche (ungeeignet bei bindigen Böden)
- Biologische Behandlung (nur für organische Schadstoffe)
- **Immobilisierung** (für organische und anorganische Schadstoffe)

2. Immobilisierung von Schadstoffen

2.1 Verfahrensbeschreibung

Das Verfahren der Immobilisierung ist zwar nicht mehr ganz neu, gewinnt aber in jüngster Zeit immer mehr an Bedeutung, besonders im Hinblick auf eine Kostensenkung bei der Behandlung von kontaminierten Böden.

Durch die Immobilisierung werden die Schadstoffe im belasteten Bodenmaterial in eine mechanische feste und chemisch stabile Matrix eingebunden. Bei diesem Verfahren wird ...

* Vortrag zur Fachtagung "Immobilisierung von Schadstoffen", Merseburg am 12.05.1998

- der belastete Boden ausgekoffert
- der belastete Boden fraktioniert (gesiebt)
- das Überkorn gebrochen
- die Fraktion 0/80 mm einem Hochleistungsmischer zugeführt (Abb. 1)
- hydraulisches oder/und organisches Bindemittel zugegeben
- der Wassergehalt eingestellt
- das gemischte Material auf LKW übergeben
- das gemischte Material wieder eingebaut

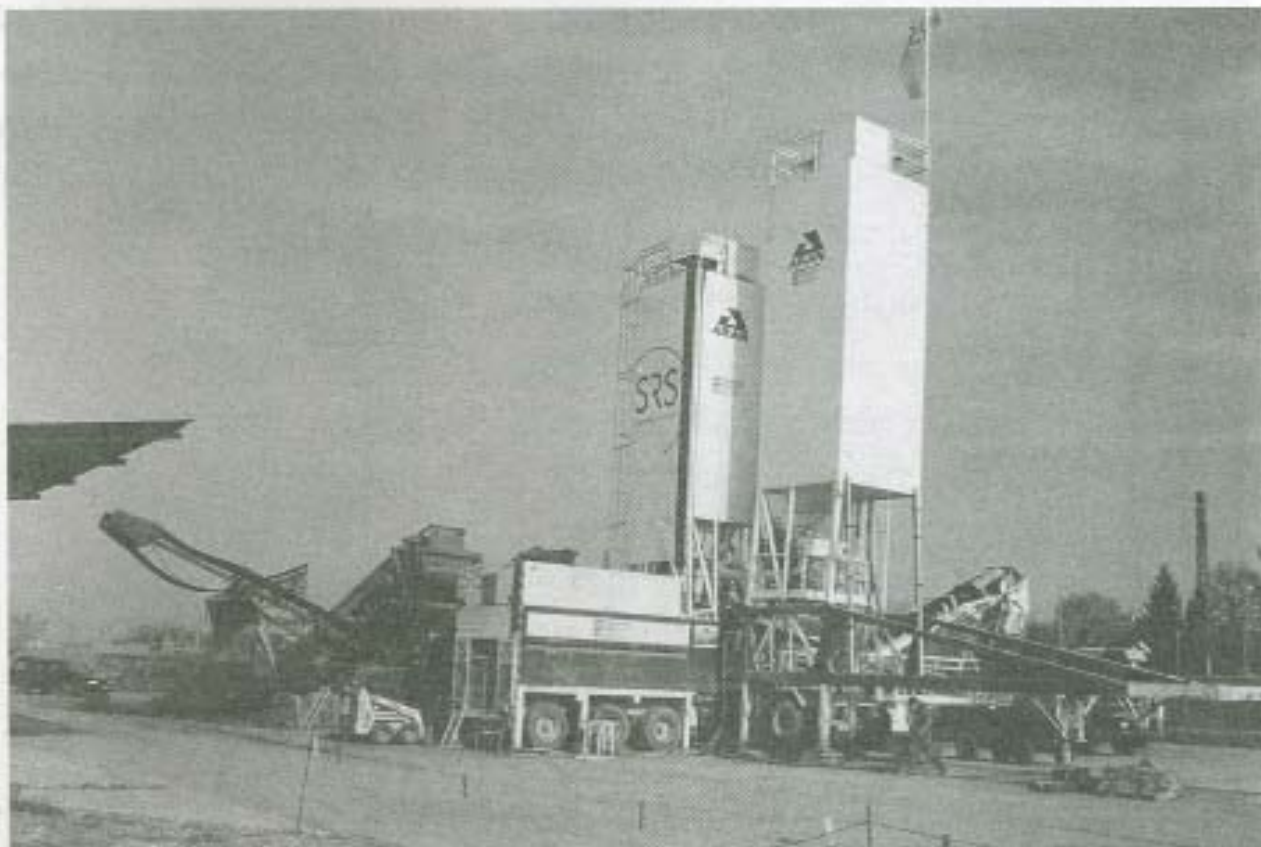


Abb.1: Vollmobile Immobilisierungsanlage mit Doppelwellen-Zwangsmischer (Aufbauzeit 1 - 2 Tage)

2.2 Wirkungsweise

Durch die Immobilisierung werden zahlreiche positive Effekte erzielt. Im einzelnen sind dies die ...

- Reduzierung der Mobilisierbarkeit durch
- feste Medien (Staubverwehung)

- flüssige Medien (Elution)
- gasförmige Medien (Ausgasung, z. B. von Hg)
- Reduzierung der Erodierbarkeit
- Reduzierung der Durchlässigkeit
- Erhöhung der Standfestigkeit
- Verbesserung des Setzungsverhaltens

2.3 Bautechnischer Einsatz von Immobilisaten

Der besondere Vorzug der Immobilisierung liegt darin, daß aus Abfall (zur Entsorgung) ein Wirtschaftsgut entsteht. Das belastete Bodenmaterial ist nach der Behandlung nicht nur ökologisch unschädlich sondern auch bautechnisch bestens verwertbar, d. h. es werden hier in einem Aufbereitungsgang gleich zwei Ziele erreicht.

Es bestehen Verwertungsmöglichkeiten u. a. als:

- ⇒ Dammbaumaterial im Straßen-/Eisenbahnbau (Abb. 2)
- ⇒ Frostschutzschicht / HGT im Straßen-/Eisenbahnbau
- ⇒ Gründungsschicht im Hochbau (Abb. 3)
- ⇒ Fundamentbeton im Hochbau
- ⇒ Kernschüttung von Lärmschutzwällen
- ⇒ Versiegelungsfläche auf Altstandorten

2.4 Der Kostenfaktor

In einem 1997 veröffentlichten Preisspiegel des "Ingenieurtechnischen Verbandes Altlasten e. V." (ITVA - Altlastenspektrum 8/97) werden für die Dekontamination von Böden, abhängig vom Grad der Ausgangsbelastung und der Kornzusammensetzung (Typ 2 und 3) mittlere Preise angegeben:

Thermik	173,00 - 235,00 DM/t
Wäsche	137,00 - 166,00 DM/t
Biologie	105,00 - 130,00 DM/t

Die Kosten für die **Immobilisierung**, wie sie von der SRS Deponiebau GmbH angeboten wird, liegen auf einem deutlich niedrigeren Niveau. Abhängig vom Belastungsgrad, der Kornzusammensetzung

und den Sanierungszielwerten kann ein Kostenrahmen von **40,00 - 120,00 DM/t** angegeben werden.

Zusätzliche Einsparung ergeben sich durch entfallende Frachtkosten, da die Immobilisierung mit mobiler Anlagentechnik auf der Baustelle durchgeführt werden kann sowie durch entfallende Lieferung von Ersatzmaterial, falls das konventionell gereinigte Bodenmaterial bautechnisch ungeeignet ist.



Abb. 2: Einsatz von Immobilisat als Dammbaustoff im Eisenbahnbau

3. Genehmigungsverfahren

Am 17. März 1998 wurde in Deutschland die Einführung des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) zum 1. März 1999 beschlossen. In diesem Gesetz wird die **Sicherung** von Altlasten der **De-kontamination** gleichgestellt.

(vgl. BBodSchG § 4, Abs. 3, Satz 1b-2 - "... den Boden und Altlasten ... so zu sanieren, daß dauerhaft keine Gefahren, erhebliche Nachtei-

le oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit entstehen. Hierzu kommen bei Belastungen durch Schadstoffe neben Dekontaminations- auch **Sicherungsmaßnahmen** in Betracht, die eine Ausbreitung der Schadstoffe langfristig verhindern.")



Abb. 3: Gründungsschicht für eine Wohnbebauung aus immobilisiertem Bodenmaterial (unterbrochene Linie)

In der derzeitigen Genehmigungspraxis unterliegt die Immobilisierung in der Regel nach wie vor einer Einzelfallentscheidung der zuständigen Behörden. Die Genehmigungsbehörde muß daher in jedem spezifischen Einzelfall durch klare Fakten von der Tauglichkeit des Verfahrens überzeugt werden.

Hierzu zählen vor allem eine qualifizierte Eignungsprüfung und eine an die jeweiligen Erfordernisse angepaßte Qualitätssicherung bzw. Erfolgskontrolle. Die wesentlichen Elemente stellen sich wie folgt dar:

Eignungsprüfung

- Beschaffung von repräsentativem Ausgangsmaterial

- Herstellung von Prüfkörpern
- Ermittlung optimaler Zuschlagstoffe
- Ermittlung optimaler Dosierungen
- Ermittlung der Schadstoffgehalte im Eluat (Trogverfahren)
- Ermittlung der Festigkeiten

Erfolgskontrolle

- Herstellung von Prüfkörpern aus Mischgut
- Ermittlung der Schadstoffgehalte im Eluat (Trogverfahren)
- Ermittlung der Festigkeiten
- Eventuell Einrichtung von Grundwassermeßstellen
- Wissenschaftliche Studien zum Langzeitverhalten der Immobilisate (diverse Universitäten)

4. Stand der Umsetzung

Die Firma SRS Deponiebau GmbH hat eine große Anzahl von erfolgreich durchgeführten Projekten vorzuweisen. Diese Baumaßnahmen zeugen von einer wachsenden Akzeptanz für die Umsetzung des Immobilisierungsverfahrens bei den Genehmigungsbehörden.

Allein in den letzten **vier Jahren** wurde durch die Firma SRS Deponiebau GmbH nahezu eine **halbe Million Tonnen** kontaminiertes Bodenmaterial behandelt und in den Wirtschaftskreislauf zurückgebracht (vgl. Abschnitt 5).

Bei der Altlastensanierung stellt die Immobilisierung demnach einen erheblichen Schritt in der Umsetzung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes dar.

5. Referenzobjekte

5.1 Immobilisierung bei der Altlastensanierung:

Zeitraum	Baumaßnahme	Schadstoffe
8/93-9/93	Prettin/Leipzig	Phosphate, Tenside, Phenole, Fette, PAK)
6/94-8/94	Lauf a. d. Pegnitz	(Schwermetalle, Phenole, PAK)

8/94	Freiberg/Sachsen	(Schwermetalle)
1/95	Söllingen/Pfinztal	(Schwermetalle, PAK)
4/95-7/95	Deutsche Bahn, Baden-Baden I	(Schwermetalle, PAK)
8/95-11/95	Badenwerk-Zentrale, Karlsruhe	(Schwermetalle, PAK)
3/96-5/98	Deutsche Bahn, Baden-Baden II	(Schwermetalle, PAK)
5/96-9/96	Deutsche Bahn, Baden-Baden III	(Schwermetalle, PAK)
11/96-5/97	Deutsche Bahn, Renchen	(PAK, Zn, Hg)
3/97-2/98	Deutsche Bahn, Bühl	(PAK, Zn, Hg)
6/97-8/97	Deutsche Bahn, Appenweier	(PAK, Zn, Hg, Pb, Hg)
6/97-3/98	Deutsche Bahn, Karlsruhe	(Pestizide, PAK, Zn, Hg)
10/97-5/98	Deutsche Bahn, Baden-Baden IV	(PAK, Zn, Hg)

5.2 Immobilisierung von teerhaltigem Straßenaufbruch:

Zeitraum	Baumaßnahme	Schadstoffe
6/93	Unterohrn/Heilbronn	PAK, Phenole
7/93	Gonbach/Kaiserslautern	PAK, Phenole
10/93	Schornsheim/Mainz	PAK, Phenole
2/95	Oberkirch/Offenburg	PAK, Phenole
7/95	Bühl/Baden	PAK, Phenole
11/95	Blankenloch/Karlsruhe	PAK, Phenole
9/96	Ötigheim/Rastatt	PAK, Phenole
10/96	Germersheim	PAK, Phenole
7/97	Appenweier	PAK, Phenole
9/97	Baden-Baden	PAK, Phenole
9/97	Germersheim	PAK, Phenole
4/98	Lahr/Baden	PAK, Phenole
6/98	Schwarzach-Rheinmünster/Baden	PAK, Phenole

Dr. Helmuth Hradetzky
 SRS Deponiebau GmbH,
 Karl-Seckinger-Str. 41
 76229 Karlsruhe-Grötzingen
 Tel. (0721) 94652-0
 Fax (0721) 94652-20