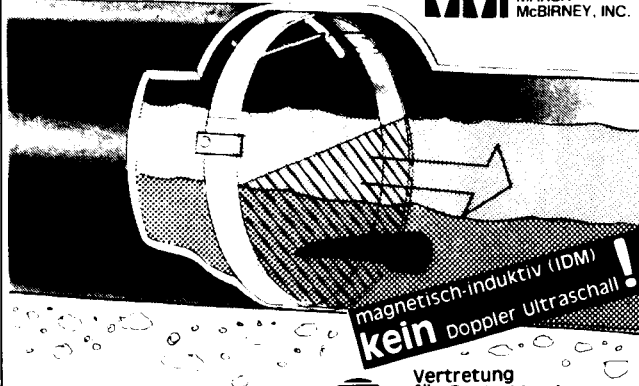


DURCHFLUSSMESSUNG IM KANALNETZ

FLOWTRONIC

- mobile IDM für Teil- und Vollfüllung
- einfachste Montage ohne bauliche Maßnahme und ohne Zuflußunterbrechung
- mobil und batteriebetrieben oder stationär mit Netzbetrieb
- Betreuung über PC mit deutscher Menüführung
- beliebige Profilformen
- Meßkopf ohne bewegliche Teile
- mengenproportionale Probennahme
- Mehrkanalregistrierung für: pH, Leitfähigkeit, Temperatur, Niederschlag ...

MMI MARSH-
McBIRNEY, INC.



Vertretung
für Deutschland

GWU Umwelttechnik

Talstr. 3 · D-5042 Erftstadt 23
Tel.: 0 22 35 / 7 78 77
Telex: 888 30 99 gwu d
Telefax: 0 22 35 / 7 56 32

Europa-Werksvertretung

FLOWTRONIC AG
B-4840 Welkenraedt
Tel.: 32 87/88 37 37
Fax: 32 87/88 37 40

CONTAINER-2000

das bewährte Programmpaket für Containerdienste

- Stammdaten für Kunden, Lieferanten, Sachkonten, Container, Fahrer, Kostenstellen, Deponien, Kundenstandorte und standortbezogene Preisvereinbarungen sowie Mietpreise.
- tägliches Erfassen der eingehenden Transportaufträge.
- Erfassen der Container-Fahrerberichte mit Abspeicherung der erforderlichen Daten für Sammelrechnungen, Fahrerstatistiken, Containerstatistik, Ausbuchen der entsprechenden Transportaufträge.
- tägliche Container-Standortliste und Fahrer-Auswertung.
- Eingabe der Entleerungen von Stand-Containern.
- jederzeitige Übersicht des Fakturierbestandes.
- Drucken manueller Rechnungen. Einzelrechnungen an diverse Kunden, Sammelrechnungen an Stammkunden, alle Rechnungen werden automatisch in die Finanzbuchhaltung integriert. Ein nochmaliges Erfassen der Buchungen ist nicht nötig.
- Anschriften für diverse Kunden bleiben bis zur Mahnung erhalten.
- monatliche Statistiken und Auswertungen. Deponie-Eingangskontrolle.
- wir liefern Komplettlösungen (Hard- und Software).
- wir führen unverbindlich in Ihrem Hause vor.

CompuSoft

S. Ebner, Betriebswirt
Obermaier Straße 46
8750 Aschaffenburg
Tel.: (06021) 24124
Fax: (06021) 24149

G. Böhm

EDV-Anwendungsberatung
Marktplatz 5
6308 Butzbach 6
Tel.: (06033) 3400
Fax: (06033) 16341

Lauffähig auf UNIX-Mehrplatzcomputern sowie IBM-kompatiblen Personalcomputern.

Analyse

Schwermetalle in kontaminierten Feststoffen

An der Quelle ansetzen, Teil II

Im zweiten Teil seiner Serie entwickelt Dr. Wolfgang Calmano, Uni Hamburg-Harburg, Bewertungskriterien für Schwermetall-Kontaminationen.

Die Konzentration eines Schadstoffes sagt allein wenig über seine biologische Verfügbarkeit und sein Gefährdungspotential bei sich ändernden physiko-chemischen Bedingungen im Gewässer aus. In der Praxis hat sich gezeigt, daß Grenzwerte, wie sie zum Beispiel in der Abfall- und Klärschlammverordnung vom 1. 4. 1983 im Hinblick auf die Nahrungskette Boden-Nutzpflanze-Mensch festgelegt sind, für kritische Metalle unter bestimmten Gegebenheiten zu hoch waren.

Da sie die chemischen und biologischen Prozesse im Boden oder in einem Gewässer nicht mit einbeziehen, müßten Grenzwerte eigentlich so niedrig angesetzt werden, daß sie einem unbelasteten, natürlichen „background“ entsprechen. Sinnvoller erscheint daher die Entwicklung von Bewertungskriterien, die zur Beurteilung der ökologischen Auswirkungen dienen.

Die Deponierung von kontaminierten Sedimenten, von Industrie- und Verbrennungsrückständen, Müll und anderen Abfallstoffen in der Umwelt macht aber neben der Aufstellung von Bewertungskriterien auch die Entwicklung von Testverfahren erforderlich, mit denen die Umweltverträglichkeit dieser Materialien bestimmt werden kann. Solche Prozeduren sollten mit möglichst geringem verfahrens-

technischen und instrumentellem Aufwand umfassende Aussagen über das Verhalten – auch für mittel- und langfristige Zeiträume – gewährleisten.

Die größte Gefährdung geht von der Mobilisation der Schadstoffe und dem Transport in die umgebende Ökosphäre aus. Die Weiterverbreitung kann in Form staub- und gasförmiger Emissionen über die Luft und in Form gelöster Verbindungen über die Hydro-sphäre erfolgen.

Für den Großteil der Schadstoffe, insbesondere der Schwermetalle, dürfte primär der Transportweg über die Lösungsphase von Bedeutung sein. Geeignete Tests sollten daher vor allem das Auslagerverhalten schadstoffhaltiger Feststoffe beschreiben und eventuell durch eine Standardisierung Vergleiche unterschiedlicher Materialien zulassen.

Zur Charakterisierung des Auslagerverhaltens müssen die folgenden Fragen beantwortet werden:

- Welche maximalen Schadstoffkonzentrationen können in der Lösungsphase auftreten?
- Welche Parameter beeinflussen die Mobilisation der einzelnen Schadstoffe und damit die Konzentrationen in der Lösung?
- Wie wirken sich Änderungen der physikalischen und chemischen Bedingungen im Deponiekörper und in der Lösungsphase auf die Freisetzung und den Transport der Schadstoffe aus?
- In welchen Zeiträumen muß mit einer Freisetzung von



Altlasten: Die größte Gefahr geht von der Mobilisation der Schadstoffe aus.

Schadstoffen gerechnet werden?

● Wie verhält sich ein be-

stimmtes Material im Vergleich zu anderen kontaminierten Feststoffen?

Diese Fragen beschreiben zugleich die an Auslaugungstests zu stellenden Anforder-

ungen und verdeutlichen, daß sie nicht durch einen einzelnen Test beantwortet werden können. Hinzu kommt, daß Auslaugungstests unter definierten Bedingungen im Labor durchgeführt werden, wobei die tatsächliche Prognose der Schadstoffemissionen unter den standortspezifischen Bedingungen nur in einer Annäherung zu erreichen ist.

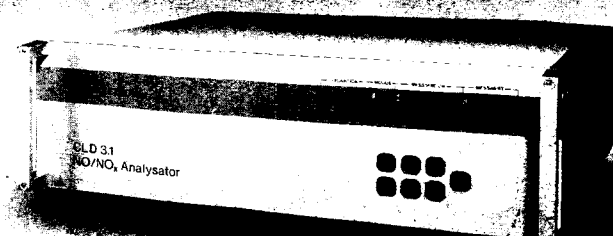
Inwiefern die Ergebnisse übertragbar sind, hängt in erster Linie davon ab, in welchem Maße die natürlichen Bedingungen im Labortest simuliert werden können.

Es gilt also, für jedes Material sehr intensive Studien zur Auslaugbarkeit der betreffenden Schadstoffe vorzunehmen, wobei die Testverfahren der jeweiligen Situation, dem spezifischen Abfallstoff und den potentiell eintretenden Milieuveränderungen angepaßt werden müssen.

Unser Beitrag zur Reinhaltung der Luft!

NUCLETRON
GERÄTE + SYSTEME

... NO_x-Messgeräte der 3. Generation von NUCLETRON



15 Jahre Erfahrung war die Grundlage für die Entwicklung eines CLD-Gerätes, bei dem keine Zauberstücke notwendig sind, um Stickoxyde in allen Bereichen genau zu überwachen.

Die besonderen Merkmale sind:

- Einfache Bedienung mit Klartextanzeige
- Filter und Kapillare von vorne zugänglich
- Beheizter Bypass wahlweise
- Temperatur- und Druckunabhängigkeit

- Serienmäßig RS232C-Schnittstelle
- Fehlermeldungen im Klartext

Weitere Informationen durch Herrn Dauma...

NUCLETRON Vertriebs-GmbH
Geräte + Systeme

D-8000 München 50, Gärtnerstraße 60
Telefon 0 89 / 14 90 02-72, Telex 5 215 297
Telefax 0 89 / 14 90 02-11

Korrosionsfreie Wasserversorgungs- netze mit PVC Rohrleitungs- komponenten



STEMU® Steckmuffenformstücke Spreizringflansch und Schalenkupplungen führen zusammen mit Schiebern aus PVC sowie 3-S-Lippendichtringen zu einfachen, wirtschaftlichen und schnellen Verbindungen. Vorteilhaft durch geringes Gewicht und hohe Sicherheitsreserven.

Georg Fischer AG
Postfach 11 54
D-7337 Albershausen
Telefon 0 71 61/30 20
Telex 7 27 867
Fax 0 71 61/30 22 59

GEORG FISCHER +GF+

Da es Ziel eines Auslaugungstests ist, das gesamte Freisetzungspotential eines schadstoffhaltigen Materials zu erfassen, erscheint es angemessen, die denkbar ungünstigste Situation (worst case) zu simulieren, wobei jedoch der Rahmen der realen Gegebenheiten nicht überschritten werden sollte.

Standardisierte Testverfahren, in denen die Bedingungen unabhängig von der Abfallart und den spezifischen Verhältnissen festgelegt sind, sind untauglich und führen zu unrichtigen Interpretationen der tatsächlichen Gegebenheiten. Auch wenn von den Aufsichtsbehörden immer wieder die Entwicklung eines einfachen Routinetests gefordert wird, der von normal ausgestatteten Labors in relativ kurzer Zeit unter reproduzierbaren Bedingungen durchführbar ist, sollten Verfahren nur dann standardisiert werden, wenn es sich um gleiche Abfallarten handelt, die unter gleichbleibenden Verhältnissen abgelagert werden.

Neben der Simulierung realer Verhältnisse im Labormaßstab wird von einem Auslaugungstest eine ökotoxikologische Bewertung der Meßergebnisse erwartet. Für Prognosen über das mittel- und langfristige Verhalten toxischer Schadstoffe nach der Deponierung von Abfallmaterialien ist es daher notwendig, die Aufnahme durch Testorganismen, die chemischen Formen gelöster und an Feststoffen gebundener Schadstoffe, die Verteilungs- Gleichgewichte und die Prozesse, welche diese beeinflussen, gezielt zu untersuchen.

Man kann davon ausgehen, daß für bestimmte Abfallarten aufgrund der ablaufenden Umsetzungs- und potentieller Mobilisierungsprozesse je nach Alterungsgrad relativ typische Zusammensetzungen der Sickerwässer zu erwarten sind. Die chemische Zusam-

mensetzung der Sickerwässer ist dabei entscheidend für die spezifischen chemischen Formen der einzelnen Schadstoffverbindungen und damit für das Transportverhalten im Untergrund des Deponiekörpers, den Eintrag in das Grundwasser oder die Bioverfügbarkeit.

Die wesentlichen Faktoren

Die wesentlichen chemischen, physikalischen und biologischen Faktoren, welche die Auslaugbarkeit von Schwermetallen beeinflussen, sind in der nachfolgenden Aufstellung wiedergegeben:

chemische Faktoren

- chemische Zusammensetzung der Auslaugungslösung
- pH-Wert der Auslaugungslösung
- Puffervermögen des Materials
- chemische Bindungsformen der Metalle in der Matrix
- chemische Wechselwirkungen in den Poren und an der Oberfläche des Materials
- Veränderungen im Redoxpotential
- Reaktionskinetik

physikalische Faktoren

- Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis
- spezifische Oberfläche des Materials
- Porosität
- Porenstruktur
- Dauer der Auslaugungsbehandlung
- Dichteunterschiede im Material
- Temperatur

biologische Faktoren

- biologischer Bewuchs
- Zersetzungsprozesse
- Verstopfung der Poren durch biologische Substanzen
- Milieuveränderungen durch biologische Aktivität

Die chemische Zusammensetzung der Auslaugungsflüssigkeit richtet sich nach den Ablagerungsbedingungen des Abfallstoffes. Den stärksten Einfluß auf die Auslaugbarkeit von Schwermetallen hat der pH-Wert. Sowohl niedrige als auch hohe pH-Werte können sich mobilisierend auswirken. Am stabilsten gebunden bleiben die meisten Metalle im pH-Bereich zwischen 7 und 10. Bei höheren pH-Werten steigt die Löslichkeit einiger oxyanionischer und organisch gebundener Metallverbindungen. In der Regel wird jedoch die Auslaugbarkeit im höheren pH-Bereich durch Bildung schwerlöslicher Hydroxide und infolge hydrolytischer Sorption an den Feststoffoberflächen drastisch reduziert. Der Gehalt an Puffersubstanzen (zum Beispiel Calciumcarbonat) trägt dazu bei, daß der pH-Wert, insbesondere in den Porenlösungen der Feststoffmatrix, konstant bleibt.

Neben den pH-Bedingungen muß der Einfluß komplexierender Substanzen, der Redoxbedingungen und der Ionenkonzentration berücksichtigt werden. Das Oberflächen-/Volumen-Verhältnis der Feststoffpartikel ist ein weiterer Faktor für den Grad der Auslaugbarkeit von Schwermetallen. Je kleiner der Korndurchmesser, desto größer ist die spezifische Oberfläche und damit die Angriffsmöglichkeit der Laugungsflüssigkeit.

Die Auslaugungsraten richten sich auch nach Dauer, Art und Anzahl der jeweiligen Behandlungen. Zur Beurteilung des kurz-, mittel- und langfristigen Verhaltens schwermetallkontaminierter Feststoffe lassen sich verschiedene Auslaugungstechniken einsetzen, bei denen das Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis eine entscheidende Rolle spielt:

- Säulentest,
- Schütteltest,
- Kaskadenschütteltest,
- Standtest.

Die Wahl der Auslaugungstechnik hängt von den Ablagerungsbedingungen ab, die simuliert werden sollen. Ist der zeitliche Konzentrationsverlauf und insbesondere die Anfangskonzentration der Schwermetalle im Eluat von Interesse, wird man einen Säulentest einsetzen, bei dem das Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis zu Beginn gering ist und im Verlauf des Versuches ansteigt. Auf der anderen Seite liefert ein Schütteltest mit ei-

nem hohen Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis eher Aussagen über die maximal auslaugbare Menge der Metalle. Ein Kaskadenschütteltest mit mittlerem Flüssigkeit-/Feststoffverhältnis, bei dem in definierten Zeiträumen die Auslaugungsflüssigkeit durch frische ersetzt wird, hat den Vorteil, daß er schneller als ein Säulentest sowohl angenähert die Anfangskonzentration als auch die maximal auslaugbare Menge liefert.

Realistische Widerspiegelung

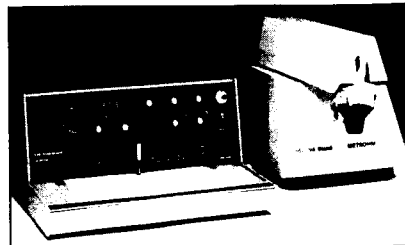
Allerdings spiegelt ein Säulentest die natürlichen Bedingungen in einer Deponie realistisch wider, da hiermit das Durchsickern, zum Beispiel von Regenwasser, besser simuliert werden kann. Einen Standtest an einem blockförmigen Abfallkörper wird man nur dann einsetzen, wenn es sich um chemisch stabilisierte oder verfestigte Abfallmate-

Spurenanalyse toxischer Metalle, EDTA und NTA in Wasser?



Mit Metrohm kein Problem.

In Trink-, Grund-, oberirdischem Wasser und in Niederschlägen können die sieben Metallkationen Zink, Cadmium, Blei, Kupfer, Thallium, Nickel und Cobalt im $\mu\text{g/L}$ -Bereich nach DIN 38406-E16 voltammetrisch bestimmt werden – zum Teil sogar simultan.



Polarecord 626 mit VA-Stand 663

Der VA-Stand mit der Multi-Mode-Elektrode ist ein bewährtes Spitzenprodukt mit ausge-

zeichnetem Signal-/Rauschverhältnis. Er garantiert dem Anwender störungsfreies Arbeiten auch im extremen Spurenbereich.

Ohne Zusatzgeräte können auch die Chelatbildner EDTA und NTA nach DIN 38413-P5 im Abwasser analysiert werden: Mit Sicherheit ein entscheidender Schritt in die „spurensichere“ Wasseranalytik!

Nehmen Sie Kontakt zu uns auf. Wir reagieren sofort.

Metrohm
DEUTSCHE METROHM GMBH & CO

In den Birken 3
D-7024 Filderstadt (Plattenhardt)
Telefon: (07 11) 7 70 88-0

rialien handelt, bei denen Diffusionsvorgänge den geschwindigkeitsbestimmenden Schritt in der Auslaugbarkeit ausmachen.

Vergleicht man Säulen- und Schütteltests, so ist festzustellen, daß Schütteltests weniger zeitaufwendig und einfacher durchzuführen sind als Säulentests. Schütteltests haben häufig eine bessere Reproduzierbarkeit der Auslaugungsergebnisse, da die Einflußparameter besser zu kontrollieren sind.

So kann es bei Säulentests beispielsweise zur Ausbildung bevorzugter Sickerwege bei einer ungleichmäßigen Packung der Säule und zu Wandeffekten kommen. Zur Vermeidung dieser unerwünschten Effekte kann die Säule von unten nach oben durchströmt werden (inverse Säulenelution), wodurch allerdings eher die Verhältnisse in einer gefluteten Deponie simuliert werden.

Geht man davon aus, daß in solchen Tests der „worst case“ nachgestellt werden soll, erscheint die inverse Säulenelution im Vergleich zum Schütteltest dennoch realistischer die Verhältnisse in einer Deponie wiederzugeben. Insbesondere da durch den kontinu-

ierlichen Abzug der Auslaugungsflüssigkeit im Säulentest die tatsächlichen Feststoff-/Lösungsgleichgewichte sowie die Zeitabhängigkeit der Auslaugung wirklichkeitsnäher simuliert werden.

Bei der Entwicklung von Auslaugtestverfahren, die möglichst deponieähnliche Verhältnisse simulieren, sind inzwischen Fortschritte erzielt worden. Es wurden Groblysimeter entwickelt, die aufgrund konzentrischer Innenzylinder die Sickerwässer des Zentralbereiches und die des Randbereiches unabhängig voneinander erfassen. Hierdurch ist es möglich, den unbekanntem Randeinfluß von Lysimetern zu eliminieren.

Die Anwendung dieser Groblysimeter über längere Zeiträume hat den Vorteil, daß auch mikrobielle Umsetzungen und Einflüsse mit erfaßt werden, und kann in Verbindung mit Säulentests bzw. Kaskadenschütteltests im Labormaßstab zu einer realistischeren Beurteilung der Deponieverhältnisse führen.

Ausblick

Um die komplexen Prozesse und Mechanismen besser zu

verstehen, die sich nach dem Eintrag von Schwermetallen in Ökosystemen abspielen, sind vertiefte Einblicke in Speziation und Bindungsformen der Metalle erforderlich. Die Untersuchungen sollten bereits an der Quelle, das heißt im Produktionsprozeß, am Abwasser, an der Abluft bzw. beim Verbraucher beginnen.

Mit den dabei gewonnenen Erkenntnissen ließen sich effizientere Rückhaltetechniken bzw. -strategien entwickeln, und in Kenntnis der chemischen Form wären genauere Vorhersagen über das weitere Verhalten der betreffenden Schadstoffe möglich. Dazu müssen die existierenden analytischen Methoden verfeinert und neue Verfahren entwickelt werden. Insbesondere sollten die Untersuchungen vor Ort unter realen Bedingungen verstärkt werden, um potentielle Veränderungen durch Proben transport und -lagerung zu vermeiden.

Dies gilt auch für Untersuchungen nach einer Ablagerung kontaminierter Materialien. Beispielsweise ist bisher noch relativ wenig über die chemischen Formen von Schwermetallen in Sickerwässern von Hausmüll- und ande-

ren AbfalldPONien bekannt, die sich aufgrund redoxsensibler Prozesse rasch verändern können. Diese Tatsache und der Einfluß nicht definierte organischer Verbindungen machen es so schwierig Transportprozesse im Deponieuntergrund realistisch vorherzusagen.

Es gibt inzwischen eine Reihe von Ansätzen, solche Transportvorgänge mit Hilfe von numerischen Verfahren zu charakterisieren. In diesen Rechenmodellen sind Löslichkeitsdaten von Schwermetallverbindungen, Sorptions-/Desorptionsreaktionen und Diffusionsvorgänge berücksichtigt. Aber obwohl sie in einigen Fällen schon erfolgreich angewendet werden konnten, sind sie auf vielen Gebieten noch sehr unzureichend und daher nur bedingt zu gebrauchen. Auch hier können nur ein weiterer Kenntnisstand Fortschritte bringen.

In der Behandlung kontaminierter Baggerschlämme und insbesondere bei schwermetallbelasteten Böden sind noch viele Fragen offen. Erste technische Ansätze zur Abtrennung der stark belasteten feinkörnigen Fraktion bringen zwar eine erhebliche Minder-

KIGGEN KOMPRIMIERT IHRE KOSTEN

mit einer kompletten Serie von maßgeschneiderten Müllverdichtungssystemen, u.A. bestehend aus:

- Selbstpreßbehälter
- stationäre Müllpressen
- angebaute und separate Kippvorrichtungen
- Umladestationen
- Sammeldepots für Sperrmüll
- Behälterwechselanlagen

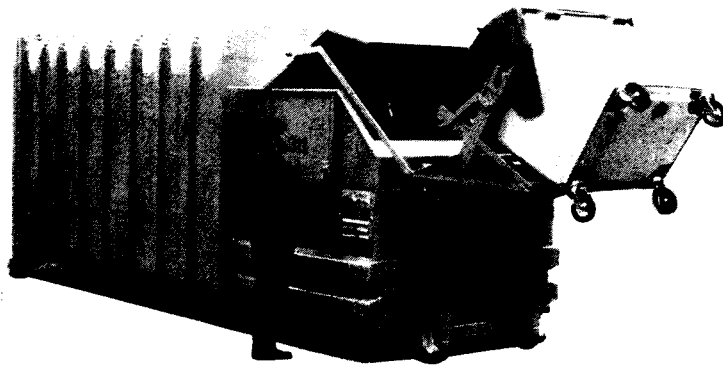
Für Beratung, Kundendienst, Vermietung inkl. Full-Service und Verkauf:



KIGGEN ENTSORGUNGSTECHNIK

Gottlieb Daimlerstraße 16 – Postfach 1433 – 5350 Euskirchen

Telefon: 02251-6011/6012 Telefax: 02251-65313



Seit 1924 schon ein Begriff in den Niederlanden.

zung des Mengenproblems, führen aber auf der anderen Seite zu einem deutlich stärker kontaminierten Restmaterial, das unter Umständen nur nach aufwendigen Vorsorgemaßnahmen deponiert werden kann.

Es müssen deshalb solche Verfahren, die zu einer Reduzierung der Schadstoffmobilität führen, weiterentwickelt und zur technischen Anwendungsreife gebracht werden. Die enormen Mengen an solchen Materialien, die in der Bundesrepublik Deutschland jährlich anfallen, erfordern nicht nur technisch durchführbare, sondern auch finanziell machbare Lösungen.

Ein zweiter, gangbarer Weg ist eine Reinigung der kontaminierten Feststoffe und im günstigsten Fall ein Recycling der darin enthaltenen Schwermetalle. Solche Verfahren wären vor allem für kleinere



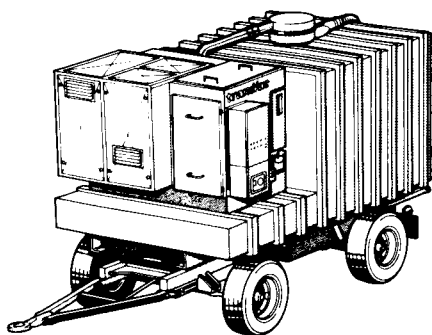
Es gibt inzwischen eine Reihe von Verfahren, die die Schadstoff-Transportprozesse im Deponieuntergrund vorhersagen.

Mengen hochbelasteter Materialien geeignet und könnten gezielt an sanierungsbedürftigen Standorten eingesetzt werden. Dabei dürften bio-

technologische Ansätze in der Zukunft eine immer bedeutendere Rolle spielen, obwohl sie gerade für Schwermetalle wegen der langen Reaktions-

dauer und unbefriedigender Ausbeuten heute erst am Anfang ihrer Entwicklung stehen.

TRANSVAC[®] Sauganlagen von VSR



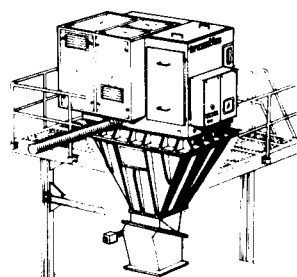
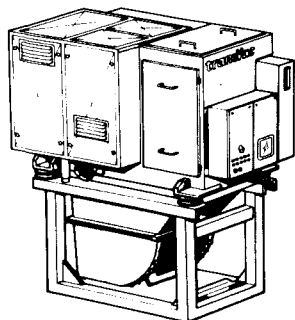
TRANSVAC[®] Industriestaubsauger

Für staubige, feuchte, granuliert oder sehr schwere Schüttgüter (bis 5 kg/l), kompakte und robuste Baukastenbauweise, Dreistufenabscheidung, Staubüberwachung der Filterabluft, komplette Steuerung, Schallkapselung, max. Unterdruck 6000 mm WS, Antrieb durch Elektro- oder Dieselmotor 22-100 KW, Saugleistung 1-50 t/h, größte Sauglänge bis 200 m.

Transportabel: als Standardausführung durch Gabelstapler oder durch Radsatz.

Stationär: mit unterem Sammelbehälter und großer Selbstentladeklappe.

Mobil: selbstfahrend, als LKW oder Anhängeraufbau, besonders auch als 10 m³ Saugcontainer oder Saugblas-System.



Weitere VSR - Produkte:

BIG BLASTER Luftkanonen zur pneumatischen Beseitigung von Verstopfungen und Anbackungen in Silos und Bunkern.

VIBREX Förderbandabstreifer – ein Hochleistungssystem zur Reinhaltung von Förderbandanlagen.

HOREX Pendelboden, ein Horizontalförderer für den automatischen Schütt- und Stückguttransport.

TRACKER Förderbandzentrierrollen gewährleisten den Geradeauslauf des Bandes.

FRICLESS Gleitkissen werden bei Materialaufgaben statt Gummirollen in Längsrichtung unterhalb der Förderbänder montiert.

SEGMENTBLOCK SYSTEM dient zur unteren Seiten- und Kopfabdichtung zwischen Übergabeschurre und Fördergurt.

SEALEX Inspektionsfenster eignen sich für alle geschlossenen Material-Transportanlagen.

DUSTEX Dispersionsystem für das Niedernebeln von Industriestaub.

VSR ENGINEERING
GMBH FÖRDERTECHNIK

D - 4330 Mulheim / R - Hingbergstr. 319 - West - Germany
PF 10 22 22 - Tel. 02 08 / 43 46 2 - 01-62 FAX1 - Tx 856 749

