



# SICHERHEITSPANUNG FÜR DIE OBERFLÄCHENABDECKUNG VON DEPONIEEN FÜR SIEDLUNGSABFÄLLE

Dipl.-Ing. Volkmar Wilhelm, Stuttgart

## Einleitung

Um Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit, die von Deponien ausgehen können, zu verhindern, ist in der Stilllegungsphase der Deponien eine Oberflächenabdichtung aufzubringen. Die Oberflächenabdichtung soll die unkontrollierte Emission von Deponiegas in die Atmosphäre sowie das Eindringen von Niederschlagswasser in den Deponiekörper mit der Bildung von schadstoffhaltigem Sickerwasser verhindern.

Die Ausführung der Arbeiten für die Oberflächenabdichtung stellt die Baubetriebe vor große Herausforderungen hinsichtlich Qualitätsmanagement sowie Sicherheit und Gesundheitsschutz. Die nachfolgenden Ausführungen beschreiben die bautechnischen Anforderungen an Oberflächenabdichtungssysteme sowie die wesentlichen Arbeitsabläufe und geben Hinweise zur Sicherheitsplanung.

## Anforderungen an Oberflächenabdichtungssysteme

Oberflächenabdichtungssysteme sind in Abhängigkeit von der jeweiligen Deponieklasse in Tabelle 2 der Deponieverordnung [1] festgelegt (hier Tabelle 1). Gleichwertige Systemkomponenten oder eine gleichwertige Kombination von Systemkomponenten können zugelassen werden.

Die Zuordnung der Deponien zu einer Deponieklasse erfolgt nach dem Schadstoffgehalt der abgelagerten Abfälle.

- Deponieklasse 0  
Deponie für inerte und unbelastete Abfälle (z.B. Erdaushub)
  - Deponieklasse I  
Deponie für schadstoffarme und weitgehend mineralisierte Abfälle (z.B. Bauschutt)
  - Deponieklasse II  
Deponie für höher schadstoffbelastete Abfälle (z.B. Siedlungsabfälle)
  - Deponieklasse III  
Deponie für besonders überwachungsbedürftige Abfälle (z.B. Sonderabfälle aus Industrie und Gewerbe)
  - Deponieklasse IV  
Untertagedeponie im Salzgestein für besonders überwachungsbedürftige Abfälle
- In der Ausgleichsschicht können alternativ zu natürlichen mineralischen Böden Materialien eingesetzt werden, wenn sie die Belastungsgrade Z 2 nach LAGA M 20 nicht überschreiten sowie die Materialanforderungen nach TA Abfall einhalten. Hierzu gehören z.B.:
- Mineralische Reststoffe und Abfälle aus Bauvorhaben,

Abb. 1: Deponieoberflächenabdichtungssystem (schematisch)

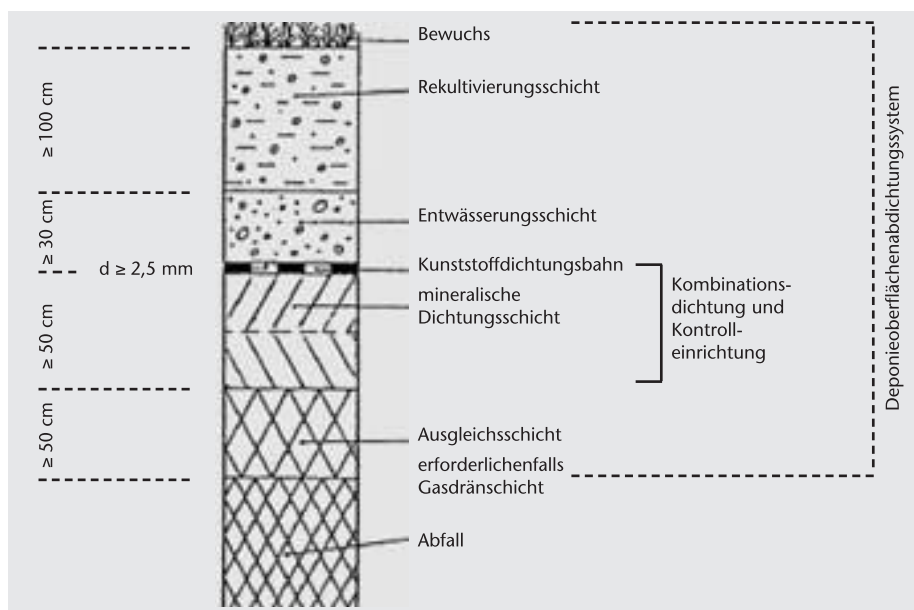


Tabelle 1: Ausschnitt der Tabelle 2 aus der Deponieverordnung [1]

Nr.	System-Komponente	DK 0	DK I	DK II	DK III
1	Ausgleichsschicht	nicht erforderlich	$d \geq 0,5 \text{ m}$	$d \geq 0,5 \text{ m}$	$d \geq 0,5 \text{ m}$
2	Gasdränschicht	nicht erforderlich	nicht erforderlich	ggf. erforderlich	ggf. erforderlich
3	Mineralische Abdichtung	nicht erforderlich	$d \geq 0,5 \text{ m}$ $k \leq 5 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$	$d \geq 0,5 \text{ m}$ $k \leq 5 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$	$d \geq 0,5 \text{ m}$ $k \leq 5 \cdot 10^{-10} \text{ m/s}$
4	Kunststoffdichtungsbahn	nicht erforderlich	nicht erforderlich	$d \geq 2,5 \text{ mm}$	$d \geq 2,5 \text{ mm}$
5	Schutzlage	nicht erforderlich	nicht erforderlich	erforderlich	erforderlich
6	Entwässerungsschicht	nicht erforderlich	$d \geq 0,3 \text{ m}$ $k \geq 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$	$d \geq 0,3 \text{ m}$ $k \geq 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$	$d \geq 0,3 \text{ m}$ $k \geq 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$
7	Rekultivierungsschicht $d \geq 1 \text{ m}$	erforderlich	erforderlich	erforderlich	erforderlich
8	Bewuchs	erforderlich	erforderlich	erforderlich	erforderlich



Abb. 2: Einbau der mineralischen Dichtung

Altlasten und Schadensfällen (Straßenaufbruch, Bauschutt, Boden, u.Ä.),

- Mineralische Reststoffe und Abfälle aus industriellen Produktionsprozessen (Gießereisande, Sand aus Sandfangrückständen, Tonsande, Elektroofen- und Kupolofenschlacken),
- Abfälle wie Schlacken und Aschen aus thermischen Abfallbehandlungsanlagen, Kraftwerken und Heizkraftwerken (Glasgranulat).

Als Alternative zur mineralischen Gasdränschicht können Dränmatten eingesetzt werden.

Für die mineralische Dichtung werden in der Praxis alternativ eine Vielzahl von Systemen angewandt und Komponenten eingesetzt. Dies sind u.A.:

- Geosynthetische Tondichtungsbahnen (Bentonitmatten),
- 2-lagige mineralische Dichtungsschichten unter Zusatz von Flugasche, Gießereisanden, Kalk-Filterkuchen, Sand aus Sandfangrückständen,
- Wasserglasvergütete mineralische Dichtungen, bestehend aus einer Mischung aus unterschiedlichen

Bodenarten, Klärschlämmen, Schlacken, Füllstoffen,

- Asphaltbetondichtung.

Bei der alternativen 2-lagigen mineralischen Oberflächenabdichtung haben die Materialien der unteren Lage Schadstoffgehalte der Zuordnungswerte Z 2 und der oberen Lage Schadstoffgehalte der Zuordnungswerte Z 1.2 einzuhalten.

Alternativ zu dem im Regelfall eingesetzten Rundkorn der Körnung von 16/32 mm für die Dränschicht können gebrochene Körnungen, geotextile Dränmattensysteme oder mineralische Materialien wie in der Ausgleichs- und Gasdränschicht unterschiedlicher Herkunft eingesetzt werden [2].

### Arbeitsschritte

Für die Herstellung der Oberflächenabdichtung sind im Wesentlichen folgende Arbeitsschritte erforderlich:

- Profilierung des Deponiekörpers mit partieller oder umfangreicher Müllumlagerung,
- Herstellen der Ausgleichsschicht,
- Herstellen der Sickerwasser-Drainagegräben,

- Rohrverlegung im Ablagerungsbereich,
- Herstellen von Sickerwasserschächten,
- Einbau der Gasdränschicht mit Gasfassungssystem,
- Herstellen der mineralischen Dichtung,
- Verlegen der 2,5 mm starken Kunststoffdichtungsbahn,
- Einbau eines Geogitters und Schutzvlieses,
- Einbau der Entwässerungsschicht,
- Einbau der Rekultivierungsschicht,
- Anpassen des Entgasungssystems, evtl. Herstellen von Gasbrunnen.

Bei der Ausführung dieser Arbeiten kommen im Wesentlichen folgende Geräte zum Einsatz:

- Hydraulikbagger/Seilbagger,
- Planiergeräte,
- Lastkraftwagen/Dumper,
- Walzenzüge,
- Radlader.

Teilweise werden auch landwirtschaftliche Geräte oder Anbaugeräte eingesetzt.

Die maschinellen Arbeiten werden ergänzt mit händischen Arbeiten wie z.B. Verlegen und Ummantelung von Rohrleitungen, Herstellen von Rohrverbindungen mit Schweißgeräten, Verlegen und Verschweißen der Kunststoffdichtungsbahnen, Vermessungs- und Kontrolltätigkeiten sowie Helfer bei der Ausführung der Maschinenarbeiten.



Abb. 5: Einbindung eines Schachtes in die Kunststoffdichtungsbahn

Abb. 3: Traktor mit Anbaufräse zur Vorbehandlung der mineralischen Dichtung



Abb. 4: Herstellen einer Rohrleitungsverbindung



## Gefahrstoffe und biologische Arbeitsstoffe bei Bauarbeiten auf Hausmülldeponien

Bei der Ausführung der Arbeiten zur Oberflächenabdeckung von Deponien mit Siedlungsabfällen besteht teilweise Umgang mit Deponiematerial. Neben einer Vielzahl von „klassischen“ Gefährdungen, z.B. mechanische und elektrische Gefährdung, treten bei diesen Arbeiten insbesondere Gefährdungen auf, die von Gefahrstoffen und biologischen Arbeitsstoffen ausgehen. Gefahrstoffe können in den abgelagerten Abfällen enthalten sein oder sich durch mikrobiologische Abbauprozesse bilden. In den abgelagerten Abfällen können z.B. folgende Gefahrstoffe enthalten sein:

- Säuren und Laugen in unterschiedlichen Gebinden,
- FCKWs und andere Treibgase in Spraydosen,
- Schlämme aus der Industrie, z.B. Galvanikschlämme,
- Klärschlämme aus der Abwasserreinigung,
- Kampfstoffe,
- Munition,
- Schädlings- und Unkrautbekämpfungsmittel aus der Landwirtschaft,
- Holzschutzmittel,
- radioaktive Abfälle,
- silikogener Staub, z.B. Formsande aus Gießereien,
- Asbest und Asbestzementprodukte.

Durch den mikrobiologischen Abbauprozess im Müllkörper bildet sich das Vielstoffgemisch Deponiegas mit den Hauptkomponenten Methan und Kohlendioxid sowie einer Vielzahl von Spurenstoffen. Diese Spurenstoffe haben teilweise krebserzeugendes Potenzial. Tabelle 2 zeigt einen Überblick über den Wertebereich von Spurenstoffen im Deponiegas.

Sowohl von den abgelagerten Abfällen als auch vom Deponiegas gehen beträchtliche Brand- und Explosionsgefahren sowie Gesundheitsgefahren aus.

Neben gasförmigen Emissionen sind insbesondere Sickerwasser-, Staub- und Geruchsemissionen als Gefährdungspotenzial zu berücksichtigen. Sickerwasser hat wegen seines niedrigen pH-Wertes, seines hohen Keimgehaltes und seiner großen Toxizität beim Hautkontakt gesundheitsschädliche Wirkungen.

Der üble Geruch von Deponiegas, der im Wesentlichen von Schwefelwasserstoff und organischen Schwefelverbindungen (Mercaptanen) herrührt, stellt eine starke Belastung für die Beschäftigten dar und kann u.U. zu Brechreiz führen.

Die Staubpartikel selbst sowie die daran angelagerten Gefahrstoffe können zu einer Verminderung der Lungenfunktion bzw. zu Atemwegs- und noch schlimmeren Erkrankungen führen. Zu den angelagerten Gefahrstoffen gehören z.B. Schwermetalle, Asbest, PAKs, PCBs, Dioxine und Furane sowie biologische Arbeitsstoffe.

Das Thema biologische Arbeitsstoffe auf Deponien ist in der Handlungsanleitung „Gefährdungsbeurteilung für biologische Arbeitsstoffe bei Arbeiten auf Deponien“ dargestellt [3]. Nachfolgend ist Punkt 5 dieser Handlungsanleitung zitiert. Trotz lückenhafter Kenntnisse über das auf Deponien vorgefundene Keimspektrum zeichnen sich hinsichtlich des Auftretens von Problemkeimen Schwerpunkte ab. Diese sind häusliche Abfälle, in denen sich erhöhte Gehalte an Fäkalkeimen finden, fehlchargierte Krankenhausabfälle, die auch Mikroorganismen der Risikogruppe 3 enthalten können sowie Bereiche mit erhöhter Freisetzung von Pilz- oder Actinomycetensporen (z.B. *Aspergillus fumigatus* oder *Nocardia asteroides*) auf Grund der Abbauprozesse im Müll.

Typische Fäkalkeime sind z.B. die Bakterien-gattungen *Escherichia*, *Yersinia*, *Shigella* und *Salmonella* sowie das Hepatitis-A-Virus.

Hier ist besonders bei mangelnder Hygiene am Arbeitsplatz die orale Aufnahme darm-pathogener Keime möglich. Dies kann dann z.B. zu Durchfallerkrankungen führen. Eine Darminfektion ist aber auch durch den Verzehr unsachgemäß aufbewahrter Nahrungsmittel, insbesondere bei warmen Außentemperaturen, möglich. Hepatitis-B-Viren können u.A. über blutkontaminierte Abfälle aus fehlchargierten Krankenhausabfällen, wie z.B. Wundverbände oder Kanülen, in den Müll gelangen.

Bei der Bearbeitung organischer Substanzen (Kompostierung, biologische Behandlung) muss mit vermehrter Freisetzung von Pilz- und Actinomycetensporen gerechnet werden. Aus anderen Arbeitsbereichen, wie z.B. der Landwirtschaft, der Pilzzucht oder der Käseherstellung, ist bekannt, dass hohe Konzentrationen von Pilzsporen in der Luft Erkrankungen der Lunge verursachen können. Dies sind z.B. die Exogene Allergische Alveolitis (EAA) oder obstruktive Atemwegserkrankungen. Die Hintergrundbelastung an Keim- und Pilzsporen unterliegt Schwankungen und beträgt durchschnittlich  $10^2$  bis  $10^3$  KBE/m<sup>3</sup>. In Abhängigkeit z.B. von Luftbewegung, Luftfeuchte und Pollenflug können sich jedoch Unterschiede im Bereich von Zehnerpotenzen ergeben.

Tabelle 2: Spurenstoffe im Deponiegas einer Hausmülldeponie (nach Rettenberger)

Spurenstoff	Durchschnitts- gehalt [mg/m <sup>3</sup> ]	Grenzwert (MAK) [mg/m <sup>3</sup> ]	Niedrig- sieder- gruppe
Benzol	0,03–7	3,2 (TRK)	
Vinylchlorid	0–240	5 (TRK)	Gr. 1
Schwefelwasserstoff	0–600	15	
Methylmercaptan (Methanthiol)	0,1–430	1	Gr. 3
Kohlendisulfid	< 0,5–22	30	Gr. 3
Propan	1,4–13	1800	Gr. 4
Butan	0,3–23	2350	Gr. 2
Butanon	< 0,1–29	590	
Hexan	3–18	180	
Propylacetat	< 0,5–64	840	
Tetrahydrofuran	< 0,5–8,8	590	
Isopropylbenzol (Cumol)	0–32	245	
Ethylbenzol	0,5–236	440	
Toluol	0,2–615	190	
Xylol	0–376	440	
Dichlormethan	0–6	360	Gr. 1
Chlorfluormethan	0,1–110	1,4 (TRK)	Gr. 1
Dichlorfluormethan (R21)	2–14	43	Gr. 4
Trichlormethan	0–2	50	Gr. 1
1,2-Dichlorethan	< 0,5–21	20 (TRK)	Gr. 2
1,1-Dichlorethan	0–294	8	Gr. 2
Trichlorethen	0–182	270	
Tetrachlorethen	0,1–142	345	



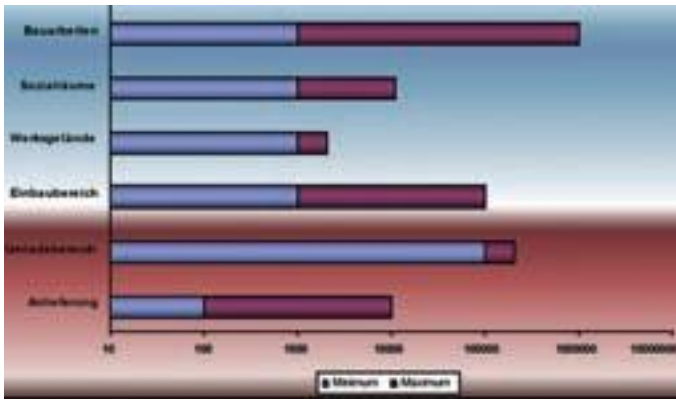


Abb. 6:  
Konzentration  
an Pilzsporen  
und Bakterien  
in der Luft  
auf Deponien  
in KBE/m<sup>3</sup>

- arbeitsbereichs- und tätigkeits- bedingten Faktoren der Gefährdung,
- Zusammenführung der Ergebnisse zur Expositionsabschätzung bzw. Gefährdungsbeurteilung,
- Festlegung der Schutzmaßnahmen, u.A. Messplanung.

Bereits die Gefahrstoffermittlung in Verbindung mit historischen Erkundungen ist von größter Bedeutung für den weiteren Ablauf. Insbesondere bei Altdeponien ist es wichtig, zu erkunden, welche Abfälle auf der Deponie abgelagert worden sind. Informationsquellen können Genehmigungen, Deponietagebücher, Deponiepersonal, Zeitzeugen, Industrie- bzw. Gewerbebetriebe und Abfalltransportunternehmen sein. Festzustellen ist z.B. ob industrielle und gewerbliche Abfälle, ob besondere biologische Abfälle z.B. aus Gerbereien, Abdeckereien, Schlachthäusern oder Krankenhäusern, Klärschlamm abgelagert worden ist. Gibt es innerhalb der Deponie Bereiche für spezielle Abfälle wie z.B. Asbestprodukte, Produktionsrückstände aus der Industrie?

Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die Auswertung von Deponiegas- und Sickerwasseranalysen. Die Tabellen 3 bis 5 zeigen, dass manche Spurenstoffe weit über den Durchschnittsgehalten in Tabelle 2 liegen.

Die Abbildung 6 zeigt eine Übersicht über Konzentrationen an Pilzsporen und Bakterien, die an unterschiedlichen Arbeitsbereichen auf Deponien ermittelt wurden. Bei diesen luftgetragenen Mikroorganismen ist eher ein allergenes Risiko zu berücksichtigen. Aber auch Infektionserreger können über den Luftweg transportiert werden.

In die Rekultivierungsschicht der Oberflächenabdichtung wird teilweise Kompost zur Bodenverbesserung eingearbeitet. Dabei kann es ebenfalls zu Expositionen der Beschäftigten gegenüber den oben angesprochenen Sporen kommen.

Die Schutzziele für den Arbeitsschutz bei der Oberflächenabdichtung von Deponien mit Siedlungsabfällen müssen deshalb lauten:

- Verhinderung der Einwirkung von Gefahrstoffen und biologischen Arbeitsstoffen auf die Beschäftigten,
- Verhinderung der Bildung von brand- und explosionsfähiger Atmosphäre,
- Vermeidung von Geruchsbelästigungen.

## Vorgehensweise zur Sicherheitsplanung

Bei der Oberflächenabdichtung von Deponien sind viele Tätigkeiten mit Expositionen gegenüber Gefahrstoffen und biologischen Arbeitsstoffen verbunden. Diese Tätigkeiten fallen wie andere Bauarbeiten auf Deponien in den Anwendungsbereich der „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit in kontaminierten Bereichen“ – BGR 128 [4].

Die zur sicheren Arbeitsausführung erforderlichen Maßnahmen müssen auf den konkreten Deponiestandort zugeschnitten werden und können nicht 1:1 von einem vorangegangenen Projekt übertragen werden. Diese Maßnahmen sind aus einer umfassenden Gefährdungsbeurteilung abzuleiten. Die generelle Methodik zur Gefährdungsbeurteilung bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen, auch mit Beispielen aus dem Deponiebereich, wurde im TIEFBAU 2/2005 dargestellt [5].

Danach besteht die Gefährdungsbeurteilung aus folgenden Planungsschritten:

- Gefahrstoffermittlung
  - historische Ermittlung
  - Vor-Ort-Erkundung,
- Gefahrenanalyse, d.h. Ermittlung der Gefahren und der stoffspezifischen Kriterien zur Auswahl von Schutzmaßnahmen,
- Arbeitsbereichsanalyse, d.h. Ermittlung der
  - Arbeitsbereiche mit potenzieller Exposition
  - Arbeitsschritte, Arbeitsverfahren (Arbeitsabläufe) und Einzel Tätigkeiten

Anzeige

Tabelle 3 stammt von einer Deponie, auf der in größeren Mengen Rückstände aus der Rauchgasreinigung eines Kraftwerkes abgelagert worden sind. Daraus erklären sich die hohen Werte für Schwefelwasserstoff.

Die Tabellen 4 und 5 stammen von einer anderen Deponie, allerdings aus verschiedenen Bereichen. Hier sind erhebliche Unterschiede festzustellen. Bemerkenswert ist auch, dass in den dargestellten Bereichen die Hauptkomponenten von Deponiegas kaum vorhanden sind.

Die beiden Beispiele zeigen, wie wichtig es ist, die Gefahrstoffermittlung sauber durchzuführen, um zielführende Maßnahmen zu ergreifen. Die weiteren Punkte der Gefährdungsbeurteilung auszuführen, sprengt den Rahmen dieser Abhandlung. Es wird diesbezüglich nochmals auf die Ausführungen von Feige-Munzig verwiesen [5]. Wichtig ist der Hinweis, dass bei FID-Messungen an Deponien mit einer temporären Oberflächenabdichtung ohne Kunststoffdichtungsbahn relevante Mengen an Methanaustritten festgestellt worden sind. Dies zeigt, dass die Maßnahmen zum Explosionsschutz an der Deponieoberfläche mindestens bis nach dem Aufbringen der Kunststoffdichtungsbahnen berücksichtigt werden müssen.

Probenahmedatum		Grenzwert	22.3.06	15.11.05	20.7.05	22.9.04
Methan	Vol.-%		51,6	52,9	52,1	53,3
Kohlendioxid	Vol.-%	0,5	34,7	35,8	34,9	37,1
Sauerstoff	Vol.-%		1,1	0,8	1,1	0,7
Stickstoff	Vol.-%		12,5	10,4	11,8	8,8
Ammoniak	mg/m <sup>3</sup>	35	1,2	1,2		
Schwefelwasserstoff	mg/m <sup>3</sup>	15	345	205		
Vinylchlorid	mg/m <sup>3</sup>	5	3,1	1,8	1,6	1,1
Benzol	mg/m <sup>3</sup>	3,25	3,9	2,1	1,7	2,0

Tabelle 3: Verkürzt wiedergegebene Deponiegasanalyse Deponie A

Parameter	Einheit	BM 1	BM 2	BÖ 2	Grenzwert
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	9,5	7,1	6,1	270
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>	14,2	12,4	65,1	345
Vinylchlorid	mg/m <sup>3</sup>	20,9	15,8	< 0,1	5
1,2-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	59,5	6,2	33,6	20
Benzol	mg/m <sup>3</sup>	63,4	19,7	6,2	3,25

Tabelle 4: Vergleich ermittelter LHKW- und Benzol-Konzentrationen mit den Grenzwerten im Bereich des geplanten Sicherungsbauwerkes

Auf Grund der hohen Belastungen mit verschiedenen Spurenstoffen bei der Deponie B (Tabellen 4 und 5) z.B. mit Benzol, Vinylchlorid, Trichlorethen, Tetrachlorethen, 1,1-Dichlorethen und Toluol wur-

den die Arbeiten in den meisten Bereichen mit druckbelüfteten Kabinen auf den Baggern, Ladern, Planiergeräten und Dumpfern durchgeführt. Für die händischen Arbeiten trugen die Beschäftigten Vollmasken mit Druckluftversorgung über eine Ringleitung.

## Sicherheitsplanung und Durchführung der Maßnahmen

Bei den Arbeiten für die Oberflächenabdichtung von Deponien für Siedlungsabfälle werden die Baubetriebe nicht nur bei der Bautechnik sondern auch bei der Sicherheitsplanung und der Durchführung der erforderlichen Maßnahmen für Sicherheit und Gesundheit vor große Herausforderungen gestellt.

Vor Beginn der Arbeiten ist eine umfangreiche und komplexe Gefährdungsbeurteilung durchzuführen. Das hierzu erforderliche Fachwissen wird in Lehrgängen zum Erwerb der Sachkunde nach BGR 128 vermittelt. In dem Beitrag wird dargestellt, dass jede Baumaßnahme auf Deponien stark voneinander abweichende Belastungen mit Gefahrstoffen und biologischen Arbeitsstoffen haben kann. Deshalb ist es wichtig, maßgeschneiderte, sichere und wirtschaftliche Lösungen entsprechend dem Gefahrstoffprofil zu erarbeiten.

Die für die Sicherheitsplanung zuständigen Mitarbeiter sowohl in den Ingenieurbüros als auch in den Baubetrieben tragen ein hohes Maß an Verantwortung gegenüber den an der Ausführung der Arbeiten eingesetzten Beschäftigten.

Anzeige

Parameter	Einheit	Maximum	Grenzwert
Methan	%	6,4	–
Kohlendioxid	%	1,7	0,5
Sauerstoff	%	20,6	–
Stickstoff	%	83,3	–
Schwefelwasserstoff	mg/m <sup>3</sup>	< 1	15
Trichlorfluormethan (R 11)	mg/m <sup>3</sup>	228	5.700
Dichlordifluormethan (R 12)	mg/m <sup>3</sup>	97	5.000
1,1-Trichlortrifluoethan (R 13)	mg/m <sup>3</sup>	8	3.800
1,1,1-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	< 1	1.100
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	654	270
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>	5.870	345
Vinylchlorid	mg/m <sup>3</sup>	6.000	5
1,1-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	3.750	8
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	122	800
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	128	800
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	930	350
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	355	2,5
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>	87	65
Methylchlorid	mg/m <sup>3</sup>	< 1	105
1,1-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	92	410
1,2-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	6.200	20
Summe Chlor	mg/m <sup>3</sup>	7.030	–
Summe Fluor	mg/m <sup>3</sup>	73	–
Benzol	mg/m <sup>3</sup>	10.400	3,25
Toluol	mg/m <sup>3</sup>	3.180	190
Ethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	33	440
m+p-Xylole	mg/m <sup>3</sup>	87	440
o-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	10	440
Wasserstoff	Vol.-%	< 0,1	–

Tabelle 5: Vergleich maximal ermittelter Gaskonzentrationen mit den Grenzwerten

## Literatur

- [1] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 24. Juli 2002 (BGBl I S. 2807), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 26. November 2002 (BGBl I S. 4417)
- [2] Leitfadens Deponie – Stilllegung des VKS und ATV/DVWK
- [3] Handlungsanleitung „Gefährdungsbeurteilung für biologische Arbeitsstoffe bei Arbeiten auf Deponien“, München März 2002
- [4] Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in kontaminierten Bereichen – BGR 128, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin, 2000
- [5] Feige-Munzig, Gefährdungsbeurteilung bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen, in TIEFBAU 2/2005

Autor:  
BG BAU Prävention

TIEFBAU 2/2007

Anzeige