

GUV-I 842 (bisher GUV 17.4 A)

GUV-Informationen

# Beispielsammlung Explosionsschutzmaßnahmen bei der Arbeit auf und in Deponien

Ausgabe April 2001



Gesetzliche  
Unfallversicherung

**Herausgeber**

Bundesverband der Unfallkassen  
Fockensteinstraße 1, 81539 München  
[www.unfallkassen.de](http://www.unfallkassen.de)

Ausgabe April 2001

Erarbeitet von der Fachgruppe „Entsorgung“ des Bundesverbandes der Unfallkassen (BUK) in Zusammenarbeit mit dem Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin.

Bestell-Nr. GUV-I 842, zu beziehen vom zuständigen Unfallversicherungsträger, siehe vorletzte Umschlagseite.

# Beispielsammlung

## Explosionsschutzmaßnahmen bei der Arbeit auf und in Deponien

### Anwendung dieser Beispielsammlung

Die Fachgruppe „Entsorgung“ des Bundesverbandes der Unfallkassen (BUK) hat diese Beispielsammlung als Ergänzung zu den Ausführungen zum Explosionsschutz in der GUV-Regel „Deponien“ (GUV-R 127, bisher GUV 17.4) erstellt. Der in diesen Regeln definierte Anwendungsbereich ist auch für diese Beispielsammlung zu beachten.

Mit dieser Beispielsammlung soll dem verantwortlichen Unternehmer und den Versicherten sowie Fachkräften für Arbeitssicherheit, Sicherheitsbeauftragten, Personalräten und Planern eine Hilfestellung zur Einschätzung der Explosionsgefahren auf Deponien gegeben werden.

### Explosionsschutzmaßnahmen

Für die Festlegung von Art und Umfang der Schutzmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen wird auf die „Explosionsschutz-Regeln – (EX-RL)“ (GUV-R 104, bisher GUV 19.8) verwiesen.

Für einige häufig auftretende wichtige Begriffe werden hier die Definitionen (siehe Abschnitt B der „Explosionsschutz-Regeln“) angegeben:

#### **Explosionsfähige Atmosphäre:**

Explosionsfähige Atmosphäre ist ein explosionsfähiges Gemisch von Gasen, Dämpfen, Nebeln und/oder Stäuben mit Luft einschließlich üblicher Beimengungen (z.B. Feuchte) unter atmosphärischen Bedingungen.

*Bemerkung: Als atmosphärische Bedingungen gelten hier Gesamtdrucke von 0,8 bar bis 1,1 bar und Gemischtemperaturen von  $-20\text{ °C}$  bis  $+60\text{ °C}$ .*

#### **Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre:**

Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (g.e.A.) ist explosionsfähige Atmosphäre in Gefahr drohender Menge. Eine Menge gilt als gefahrdrohend, wenn im Falle ihrer Entzündung Personenschaden durch direkte oder indirekte Einwirkung einer Explosion bewirkt werden kann.

### **Explosionsgefährdete Bereiche:**

Explosionsgefährdete Bereiche sind räumliche Bereiche, in denen auf Grund der örtlichen und betrieblichen Verhältnisse gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann.

### **Zonen:**

Explosionsgefährdete Bereiche werden nach der Wahrscheinlichkeit des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen eingeteilt.

Für Bereiche, die durch Gase, Dämpfe oder Nebel explosionsgefährdet sind, gilt (gemäß RL 99/92/EG):

**Zone 0** Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.

*Bemerkung: Der Begriff häufig ist im Sinne von „zeitlich überwiegend“ zu verwenden.*

**Zone 1** Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.

**Zone 2** Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.

*Bemerkung: Als Normalbetrieb gilt der Zustand, in dem Anlagen innerhalb ihrer Auslegungsparameter benutzt werden.*

Als Entscheidungshilfe bei der Beurteilung der Explosionsgefahr und der Auswahl der notwendigen Schutzmaßnahmen kann nachstehende Beispielsammlung dienen.

## F Beispielsammlung

(Auszug aus den Explosionsschutz-Regeln Ausgabe 7/00)

### Vorbemerkungen

Der Fachausschuss „Chemie“, Sachgebiet „Explosionsschutz“ hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2003 die Beispielsammlung vollständig zu überarbeiten. Diese Überarbeitung wurde notwendig wegen:

- des Harmonisierungsprozesses durch europäische Richtlinien und Normen sowie
- der Weiterentwicklung der Technik.

Die Überarbeitung der Beispielsammlung wurde mit dem Ziel durchgeführt, die Beispiele im Hinblick auf Grundsätzliches zu straffen und unterschiedliche Aussagen zum gleichen Sachverhalt zu vermeiden. Die neue Beispielsammlung erscheint im Blandruck. Die alte Beispielsammlung im Gründruck wird für eine Übergangsphase (bis 30.6.2006) beibehalten.

Zunächst sind generelle Aussagen vorangestellt. Danach folgen grundsätzliche Fallbeispiele. Die Fallbeispiele können in den nachfolgenden Ergänzungslieferungen nach Bedarf erweitert werden.

Die in den einzelnen Beispielen aufgeführten Maßnahmen gelten für den Normalbetrieb, berücksichtigen aber auch Betriebsstörungen. Sie können als Entscheidungshilfe bei der Auswahl von Art und Umfang der Schutzmaßnahmen für das Vermeiden von Explosionsgefahren dienen.

Für das erstmalige und wiederholte An- und Abfahren einer Anlage und den Explosionsschutz in Räumen, die über Öffnungen mit explosionsgefährdeten Bereichen in Verbindung stehen, sind besondere Überlegungen anzustellen.

Nach Abschnitt D1 der Regeln „Grundlagen für die Beurteilung der Explosionsgefahr“ hängt die Entscheidung, ob und mit welcher Wahrscheinlichkeit gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann, von den gegebenen Umständen ab und muss sich stets auf den vorliegenden Einzelfall beziehen. Deshalb ist bei Anwendung der Beispielsammlung stets zu untersuchen, ob in dem zu beurteilenden Fall das Auftreten von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre hinsichtlich der Menge und Wahrscheinlichkeit mit dem Beispiel der Sammlung zu Grunde liegenden Sachverhalts übereinstimmt.

Bei Abweichungen von den in der Beispielsammlung angegebenen Voraussetzungen sind Änderungen der Zone bzw. deren Ausdehnung möglich.

In der Beispielsammlung werden die Zonenausdehnungen in der Spalte 5 in Metern angegeben. Dabei wird unterstellt, dass sich die g.e.A. annähernd kugelförmig um die Austrittsstelle ausbreitet, wobei die Austrittsstelle als Mittelpunkt des Kugelradius anzusehen ist. Mögliche Abweichungen sind besonders erwähnt. Nahbereich ist die unmittelbare Umgebung der Austrittsstelle. Der Radius des Nahbereichs beträgt höchstens 0,5 m.

Bei flächigen Quellen wird die Zone in der Regel durch eine Einhüllende mit Verrundungsradius angegeben.

In den Fällen, in denen explosionsgefährdete Bereiche (Zonen) durch Maßnahmen nach E 1 verringert oder aufgehoben werden, ist Folgendes zu beachten:

Nach Auffassung des Fachausschusses gelten die in der Spalte 5 der Beispielsammlung genannten Ausdehnungen der Zonen nur bei optimaler Anwendung der Maßnahmen nach E 1 (Spalte 4). Dies ist bei der erforderlichen Beurteilung des Einzelfalles zu berücksichtigen.

Besonders deutlich wird dieser Sachverhalt bei Anwendung der Schutzmaßnahme „Technische Lüftung“ (Kapitel E 1.3.4.2).

Wie in Abschnitt E 1.3.4 dargestellt, ist eine optimale Auslegung der Lüftungsanlage nur möglich, wenn die zu erwartenden maximalen Mengen austretender Stoffe und die anderen Voraussetzungen bekannt sind oder zuverlässig abgeschätzt werden können.

Bei den Beispielen, die sich nur auf die Umgebung der Apparaturen beziehen, bedarf das Innere der Apparatur einer gesonderten Beurteilung.

Die in den Abschnitten E 1.3.1 bis E 1.3.3 angegebenen Grundvoraussetzungen des Explosionsschutzes müssen stets erfüllt sein; sie sind in den Beispielen nicht ausdrücklich erwähnt.

Die Reihenfolge bedeutet keine Rangfolge; alle Schutzmaßnahmen sind gleichwertig und auch kombiniert anwendbar (vgl. Abschnitt C, Pkt. 5 der EX-RL).

Der MAK-Wert liegt in der Regel zwei bis drei Zehnerpotenzen unter der unteren Explosionsgrenze. Wenn aus Gründen des Gesundheitsschutzes vermehrt technische Maßnahmen in Räumen durchgeführt werden, wird die Wahrscheinlichkeit des Auftretens sowie die Ausdehnung einer möglichen explosionsfähigen Atmosphäre erheblich reduziert. Auf diesen Umstand wird in der Beispielsammlung verwiesen.

**Erläuterungen zu den in der Beispielsammlung benutzten Abkürzungen:**

- A Als mögliche Voraussetzung für eine ggf. zu erteilende Ausnahmegenehmigung von bestehenden Vorschriften (s. Vorbemerkungen).
- keine Schutzmaßnahmen nach E 2 sind nicht erforderlich.
- gR Schutzmaßnahmen nach E 2 sind im ganzen Raum durchzuführen.
- Ausdehnung Die Zahlenangabe für die Ausdehnung der Zonen ist stets in Metern zu verstehen. Sofern keine besondere Angabe über die geometrische Ausdehnung der Zone gemacht ist, bedeutet die Zahl den Radius einer Kugel um die Quelle für die Bildung explosionsfähiger Atmosphäre (Austrittsstelle brennbarer Stoffe oder dgl.).
- g.e.A. gefährliche explosionsfähige Atmosphäre.
- b) wie a) bedeutet in Sp. 3 (Merkmale, Bemerkungen, Voraussetzungen) gleicher Sachverhalt wie unter a) angegeben. In Sp. 4 wird jedoch eine andere Schutzmaßnahme vorgesehen; hieraus ergibt sich in Sp. 5 eine andere Zoneneinteilung als bei a); u.U. kann sie sogar entfallen.
- E 1.3.4.1 Natürliche Lüftung
- E 1.3.4.2 Technische Lüftung (Raumlüftung)
- E 1.4.2 Gaswarnanlagen mit automatischer Auslösung von Schaltungen
- E 1.4.3 Gaswarnanlagen mit automatischer Auslösung von Notfunktionen.

*Ausführliche Hinweise hierzu enthalten die „Explosionsschutz-Regeln – (EX-RL)“ (GUV-R 104, bisher GUV 19.8)*

Lfd. Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen	Schutzmaßnahmen nach		
			E1	E2 in den nachstehend aufgeführten (verbleibenden) Zonen	E3
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
1	<b>Deponiegasanlagen</b>	Zu Geltungsbereich und Begriffsbestimmungen siehe GUV-Regel „Deponien“ (GUV-R 127, bisher GUV 17.4)			
1.1	<b>Gaskollektoren und schachtförmige Bauwerke</b> (z.B. Entwässerungsschächte)	Ausführung entsprechend Abschnitt 5.12 bzw. 5.14 der „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit auf und in Deponien“. Bildung g.e.A. durch unkontrolliertes Eindringen von Luft (z.B. bei Beschädigungen, Störungen) möglich Unterdruck gegenüber Atmosphäre	E 1.3.4.1	Zone 1: innerhalb  Zone 2: außerhalb, 0,5 m um Öffnungen, flexibler Verbindungen und Armaturen	
1.2	<b>Gasansaugleitungen einschließlich zugehöriger Apparate und Armaturen</b>  – unter Flur  – über Flur (frei liegend)	Ausführung entsprechend Abschnitt 5.13.6 der „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit auf und in Deponien“.		Zone 1: innerhalb der Rohrleitungen  Zone 1: innerhalb der Rohrleitungen  keine: außerhalb der Rohrleitungen	



Lfd. Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen		Schutzmaßnahmen nach	
		E1	E2	E3	
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
1.3	<b>Gassammelstationen auf dem Deponiekörper, die nicht entspr. Abschnitt 5.3.2 errichtet sind</b>	a) Bildung von g.e.A. durch Eindringen von Deponiegas möglich b) wie a)	E 1.3.4.1  E 1.4.2 E 1.3.4.2	Zone 1: ganzer Raum  keine	
1.4	<b>Gasfördereinrichtungen</b>				
1.4.1	<b>Inneres von Gasfördereinrichtungen</b>	Ansaugen von g.e.A. aus der Deponie möglich		Zone 1	
1.4.2	<b>Aufstellung von Gasfördereinrichtungen</b>				
1.4.2.1	<b>– in Räumen</b>	a) Bildung von g.e.A. durch Leckagen möglich  b) wie a), jedoch der Kühlluftstrom der Motoren gegen die Gasfördereinrichtung gerichtet  c) Bildung von g.e.A. durch besondere konstruktive Maßnahmen verhindert (z.B. Dichtung der Wellendurchführung)	E 1.3.4.1	Zone 1: 1 m um Armaturen, die betriebsmäßig geöffnet werden  Zone 2 weitere 2 m  Zone 2: 1 m um Gasfördereinrichtung  keine	

Lfd. Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen	Schutzmaßnahmen nach		
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
		E1	E2	E3	
			in den nachstehend aufgeführten (verbleibenden) Zonen		
		d) wie a)	E 1.3.4.2 E 1.4.2	} Zone 2: 1 m um Gasfördereinrichtungen	
1.4.2.2	- im Freien	a) Bildung von g.e.A. durch Leckagen möglich	E 1.3.4.1	Zone 2: 1 m um Gasfördereinrichtungen	
		b) Bildung von g.e.A. durch besondere konstruktive Maßnahmen entspr. Abschnitt 5.13.6 der „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit auf und in Deponien“ verhindert		keine	
1.5	<b>Druckseitige Anlagenteile</b>	Überdruck gegenüber Atmosphäre			
1.5.1	<b>Inneres der Anlagenteile</b>	Ansaugen von g.e.A. aus der Deponie möglich		Zone 1	
1.5.2	<b>Umgebung</b>				
1.5.2.1	- in Räumen	a) Bildung von g.e.A. durch Undichtheiten z.B. an lösbaren Verbindungen und Armaturen möglich	E 1.3.4.1	Zone 2: ganzer Raum bzw. 5 m um mögliche Austrittsstellen	
		b) wie a)	E 1.4.2 E 1.3.4.2	} keine	
		c) Bildung von g.e.A. durch besondere konstruktive Maßnahmen verhindert	E 1.3.4.1	keine	

Lfd. Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen		Schutzmaßnahmen nach	
		E1	E2	E3	
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
1.5.2.2	- im Freien	a) Bildung von g.e.A. durch Undichtheiten möglich b) Bildung von g.e.A. durch besondere konstruktive Maßnahmen entspr. Abschnitt 5.13.6 der „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit auf und in Deponien“ verhindert		Zone 2: 1 m  keine	
1.6	Mess- und Steuerräume		E 1.3.4.2 E 1.3.2	} keine	
2	Schächte, unterirdische Bauwerke, Stollen				
2.1	Das Innere von Schächten, unterirdischen Bauwerken, Stollen	a) Bildung von g.e.A. durch Eindringen von Deponiegas in das Bauwerk durch konstruktive Maßnahmen verhindert, aber durch Undichtigkeiten innerhalb des Bauwerkes z.B. an lösbaren Verbindungen und Armaturen möglich b) wie a) c) wie a)		Zone 1  Zone 2  keine, im Nahbereich Zone 1 gem. E 1.4 Punkt e)	
			E 1.3.4.1 E 1.4.2 E 1.3.4.2	} }	

Lfd. Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen	Schutzmaßnahmen nach		
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
		E1	E2	E3	
			in den nachstehend aufgeführten (verbleibenden) Zonen		
		d) wie a)	E 1.3.4.2	keine	
		e) Bildung von g.e.A. sowohl durch Eindringen von Deponiegas in das Bauwerk als auch durch Undichtigkeiten innerhalb des Bauwerkes durch konstruktive Maßnahmen verhindert		keine	
2.2	<b>Räume, die über Öffnungen mit den unter z.B. 2.1a genannten Einrichtungen in Verbindung gebracht werden können</b>	Beim Herstellen einer Verbindung mit den unter 2.1a genannten Einrichtungen ist die Bildung einer g.e.A. nicht auszuschließen. Bei Instandsetzungs- oder Wartungsarbeiten vgl. Abschnitt E 4.			
		a) Die Öffnung ist bestimmungsgemäß dicht geschlossen und nur mit speziellen Hilfsmitteln zu öffnen	E 1.3.4.1	keine	
		b) Die Öffnung ist bestimmungsgemäß dicht geschlossen	E 1.3.4.1	Zone 2: gR	
		c) Die Öffnung ist bestimmungsgemäß geschlossen, aber nicht gedichtet	E 1.3.4.1	Zone 1: 1 m Öffnung Zone 2: gR	
		d) wie c)	E 1.3.4.2	Zone 2: 1 m um Öffnung keine: übriger Raum	

Lfd. Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen	Schutzmaßnahmen nach		
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
		E1	E2	E3	
			in den nachstehend aufgeführten (verbleibenden) Zonen		
		e) wie c)	E 1.3.4.2	} keine, im Nahbereich Zone 2 gem. E 1.4 Punkt e)	
			E 1.4.3		
		f) wie c) jedoch mit Absaugung der unter 2.1a genannten Einrichtungen	E 1.3.4.1	keine	
		g) Die Öffnung zu den unter 2.1a genannten Einrichtungen ist bestimmungsgemäß offen		Zone 1	
<b>3</b>	<b>Sickerwasserableitung und -speicherung</b>	In Sickerwasserableitungs- und Speicheranlagen ist im Normalbetrieb mit dem Auftreten einer g.e.A. zu rechnen, z.B. durch Deponiegas			
<b>3.1</b>	<b>Das Innere von Leitungen sowie umschlossenen Becken und Räumen, die von Sickerwasser durchflossen werden oder in denen sich Sickerwasser befindet, z.B. Sickerwassersammelrohre, Pumpensümpfe, Vorlagebehälter, Speicherbecken</b>	a) Oberhalb der Flüssigkeit ist mit dem Auftreten einer g.e.A. zu rechnen, z.B. durch Deponiegas	E 1.3.4.1	Zone 1: gR	
		b) wie a)	E 1.3.4.2	Zone 2: gR	
		c) wie a)	E 1.3.4.2	} keine, im Nahbereich Zone 1 gem. E 1.4 Punkt e)	
			E 1.4.3		

Lfd. Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen			Schutzmaßnahmen nach	
		E1	E2	E3	in den nachstehend aufgeführten (verbleibenden) Zonen	
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)	
3.2	<b>Räume, die über Öffnungen mit den unter z.B. 3.1 genannten Einrichtungen in Verbindung gebracht werden können</b> , z.B. Räume mit trocken aufgestellten Sickerwasserpumpen oder geschlossenen Ableitungssystemen	Beim Herstellen einer Verbindung mit der unter 3.1 genannten Einrichtungen ist die Bildung einer g.e.A. nicht auszuschließen. Bei Instandsetzungs- oder Wartungsarbeiten vgl. Abschnitt E 4  a) Die Öffnung ist bestimmungsgemäß dicht geschlossen und nur mit speziellen Hilfsmitteln zu öffnen  b) Die Öffnung ist bestimmungsgemäß dicht geschlossen  c) Die Öffnung ist bestimmungsgemäß geschlossen, aber nicht gedichtet  d) wie c)  e) wie c)	E 1.3.4.1  E 1.3.4.1  E 1.3.4.1  E 1.3.4.2  E 1.3.4.2  E 1.4.3	keine  Zone 2: gR  Zone 1: 1 m um Öffnung Zone 2: gR  Zone 2: 1 m um Öffnung, keine, übriger Raum  keine, im Nahbereich Zone 2 gem. E 1.4 Punkt e)		
3.3	<b>Offene Anlagenteile im Freien</b>	Durch gegebene Lüftung ist die Bildung einer g.e.A. nicht zu erwarten		keine		
3.4	<b>Geschlossenes Speicherbecken mit offenem Zulauf</b>	Durch gegebene Lüftung im offenen Zulaufbereich ist die Bildung einer g.e.A. nicht zu erwarten		keine		

#### **Hinweis:**

Seit Oktober 2002 ist das BUK-Regelwerk „Sicherheit und Gesundheitsschutz“ neu strukturiert und mit neuen Bezeichnungen und Bestellnummern versehen. In Abstimmung mit dem Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften wurden sämtliche Veröffentlichungen den Kategorien „Unfallverhütungsvorschriften“, „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz“, „Informationen“ und „Grundsätze“ zugeordnet.

Bei anstehenden Überarbeitungen oder Nachdrucken werden die Veröffentlichungen auf die neuen Bezeichnungen und Bestellnummern umgestellt. Dabei wird zur Erleichterung für einen Übergangszeitraum von ca. 3 bis 5 Jahren den neuen Bestellnummern die bisherige Bestellnummer angefügt.

Des Weiteren kann die Umstellung auf die neue Bezeichnung und Benummerung einer so genannten Transferliste entnommen werden, die u.a. im Druckschriftenverzeichnis und auf der Homepage des Bundesverbandes der Unfallkassen ([www.unfallkassen.de](http://www.unfallkassen.de)) veröffentlicht ist.

Die Verpflichtungen aus der Richtlinie 98/34/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juni 1998 über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der Normen und technischen Vorschriften (ABl. EG Nr. L 204 S. 37), zuletzt geändert durch die Richtlinie 98/48/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juli 1998 (ABl. EG Nr. L 217 S. 18), sind beachtet worden.