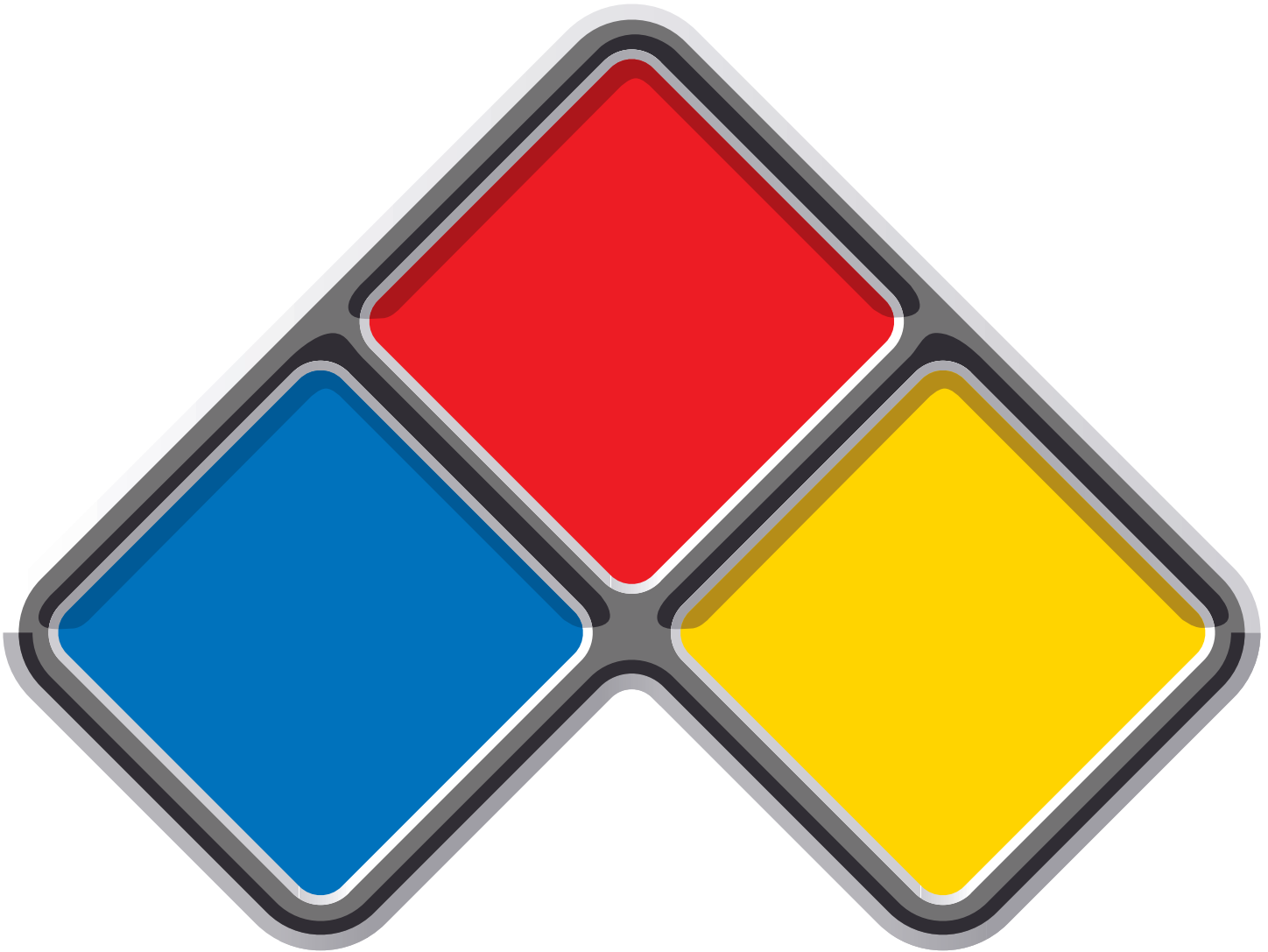


GLUTARALDEHYD

*Anleitung zu sicherer Handhabung
und Lagerung*



Important: The Dow Chemical Company hat die hierin enthaltenen Informationen aus zuverlässigen Quellen gesammelt und glaubt, dass sie am Tag der Drucklegung genau und richtig sind. Sie werden den Kunden nur als Erleichterung angeboten und sind nur als eine Anleitung für den Gebrauch der erwähnten Produkte gedacht. Weil sich die Produktformulierungen und Einsatzgebiete der Anwender unterscheiden und die Einsatzbedingungen außerhalb der Kontrolle von Dow sind, übernimmt Dow keine Haftung oder Gewährleistung bezüglich der Ergebnisse, die der Anwender erhält. Der Anwender hat sich in eigener Verantwortung von der Eignung der hierin erwähnten Produkte für seine spezifischen Anwendungen zu überzeugen. Diese Informationen sind weder als Garantie oder Gewährleistung, für die Dow eine Rechtshaftung übernimmt, noch als Erlaubnis zur Ausübung einer patentierten Erfindung ohne Lizenz anzusehen.

Chemikalien sollten nicht als oder in Nahrungsmitteln, Arzneimitteln, medizinischen Geräten, Kosmetika oder Produkten bzw. Prozessen in welchen es mit Nahrungs- und Arzneimitteln und Kosmetika in Kontakt kommen könnte, verwendet werden, sofern sich der Anwender nicht von der Sicherheit und Rechtmäßigkeit der Anwendung überzeugt hat. Weil sich Regierungsvorschriften und Anwendungsbedingungen ändern können, hat sich der Anwender selbst davon zu überzeugen, dass die hierin enthaltenen Informationen nach den aktuell geltenden Rechten und Vorschriften geeignet sind.

Dow verlangt, dass der Kunde diese Broschüre mit Produktinformationen und die aktuellen Sicherheitsdatenblätter liest und sich mit den Produktmerkmalen vertraut macht. Der Kunde sollte diese Informationen an seine Mitarbeiter, Kontraktoren und Kunden dieser Produkte weitergeben und die Kunden und Kontraktoren darauf hinweisen, dass sie ihrerseits ihre Mitarbeiter und Kunden über den Inhalt dieser Broschüre informieren.

1	Einleitung
2	Sicherheitsaspekte
2	<i>Stabilität von Glutaraldehyd</i>
2	<i>Dampf- und Flüssigkeitskontakt</i>
2	<i>Einatmen</i>
3	<i>Hautkontakt</i>
4	<i>Augenkontakt</i>
6	Ausgelaufenes Material, Entsorgung & Desaktivierung
6	<i>Ausgelaufenes Material</i>
7	<i>Entsorgung</i>
8	<i>Chemische Desaktivierung</i>
9	Literaturhinweise
10	Verfahren für die sichere Handhabung & Lagerung
10	<i>Mitarbeitertraining</i>
10	<i>Fässer</i>
11	<i>Tanklastzüge</i>
12	<i>Mehrwegcontainer (IBC's)</i>
13	Kennzeichnung und Gefahrenhinweise
14	Informationen zur europäischen Produktklassifizierung
15	Lagerung
15	<i>Lagerstabilität</i>
16	<i>Bedingungen</i>
19	Produktsicherheit
20	Notfallrufnummern

Dow bietet eine breite Palette Glutaraldehyd-basierter Lösungen an, die sich für eine Vielzahl von Industrie- und Mikrobiozidanwendungen eignen. Sie werden als wässrige Lösungen von Glutaraldehyd – einem linearen Dialdehyd mit fünf Kohlenstoffatomen, das bis zu 50 Gewichtsprozent Wirkstoff enthält – hergestellt und verkauft.

Gesundheitsstudien an unseren Glutaraldehyd-Arbeitern haben gezeigt, dass durch gute Arbeitspraktiken Hautreaktionen, sowie Probleme mit Atemwegen oder Augen verhindert werden können. Mitarbeiter in unseren Produktions- und Mischanlagen auf der ganzen Welt befolgen spezifische Verfahrensweisen, die eine Exposition zu dem Produkt vermeiden lassen.

Diese Broschüre beschreibt umweltverträgliche Techniken für die sichere Handhabung, Lagerung und Entsorgung von Lösungen auf Basis von Glutaraldehyd. Weitere Informationen über Produkte, Spezifikationen und Sicherheitsdatenblätter erhalten Sie von unserem Kundeninformationsdienst (CIG).

Identifizierung von Glutaraldehyd

<i>Allgemeine Bezeichnung</i>Glutaraldehyd
<i>Chemische Bezeichnung</i>1,5-Pentandial
<i>Chemische Familie</i>Aldehyde
<i>CAS-Nummer</i>111-30-8
<i>Molekularformel</i>C ₅ H ₈ O ₂
<i>Molekulargewicht</i>100.12

Stabilität von Glutaraldehyd

Glutaraldehyd-basierte Lösungen sind unter normalen Lagerbedingungen stabil. Die Erwärmung des Produktes führt zu einer Farb- und langsamen Polymerbildung, stellt aber keine Gesundheitsgefahr dar. Wenn aber Wasser von wässrigen Glutaraldehydlösungen verdunstet, polymerisiert das restliche Material schnell in einer ungefährlichen Reaktion, und der entstehende Rückstand ist brennbar. Im Fall eines Feuers sind Kohlendioxid, Trockenchemikalien, Schäume vom Alkoholtyp oder Universalschäume geeignete Löschmittel, wenn sie gemäß den Empfehlungen der Hersteller eingesetzt werden. Feuerwehrlente sollten ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen, weil Glutaraldehyddampf bereits in sehr niedrigen Konzentrationen eine Reizwirkung hat.

Die Kontamination konzentrierter Lösungen von Glutaraldehyd durch stark saure oder alkalische Verunreinigungen kann über Aldol-Kondensationsreaktionen zu einer exothermen Polymerisation von eingeschlossenem Glutaraldehyd führen. In diesem Fall empfiehlt sich die Zugabe von Wasser zur Verdünnung der Lösung.

Dampf- und Flüssigkeitskontakt

Beim Umgang mit Glutaraldehyd-basierten Lösungen sind der Kontakt mit der Flüssigkeit und das Einatmen der Dämpfe zu vermeiden. Schutzhandschuhe (siehe Seite 3), spritzersichere Schutzbrille oder Schutzbrille mit Seitenschirm und Schutzkleidung sollten getragen werden. Viele Gesichtsschutzvorrichtungen bieten den Augen keinen vollständigen Schutz, und ihr Gebrauch sollte als zusätzliche Maßnahme für den Schutz der Gesichtshaut betrachtet werden. Augenwaschstationen und Duschen sollten vorhanden sein.

Einatmen⁽¹⁾

Die Exposition gegenüber Glutaraldehyddampf über 0,3 ppmv bewirkt eine Reizung der Atemwege. Diese Symptome sind vorübergehend. Es gab aber einige Berichte über asthmaartige Symptome und Anzeichen bei Personen mit hypersensiblen Bronchien. Die zur Zeit verfügbaren Informationen lassen keinen Schluss zu, ob dieses Asthma auf eine Sensibilisierung der Atemwege zurückzuführen ist oder ob es sich dabei nur um eine einfache reizungsinduzierte Wirkung handelt.

Wenn das Produkt in geschlossenen Anlagen gehandhabt wird, sollte eine normale (mechanische) Raumbelüftung ausreichend sein. Die Dampfkonzentrationen dürfen den im jeweiligen Land vorgeschriebenen Grenzwert (TLV oder OEL)⁽²⁾ nicht übersteigen. Glutaraldehyd hat einen erkennbaren Geruch mit einer Erkennungsschwelle von < 1 ppbv. Die Schwelle für die Geruchswahrnehmung ist über 100 Mal niedriger als der Threshold Limit Value (TLV) von 0.05 ppmv, der von der American Conference of Govern-mental Industrial -Hygienists (ACGIH) vorgeschlagen wird. Daher hat der Geruch von Glutaraldehyd wohl keine Signifikanz für den Menschen, weil Menschen Glutaraldehyd in Luft weit unter der Luftkonzentration wahrnehmen, die Schleimhäute reizt. Wenn der Geruch von Glutaraldehyd aber mit einer Reizung der Nase und Augen einhergeht, dann ist es möglich, dass der Grenzwert überschritten wurde und dass eine bessere Belüftung notwendig ist oder ein Atemschutz getragen werden muss.

Weil die Grenzwerte für die Glutaraldehyddampfexposition von Land zu Land unterschiedlich sind, empfehlen wir, die Konzentrationen bei oder unter dem lokal geltenden Grenzwert zu halten. Falls es keine entsprechenden Vorschriften gibt, empfehlen wir zur Zeit, die Dampfexposition bei oder unter dem Grenzwert von 0,1 Teilen pro Million zu halten.

Wenn der Geruch von Glutaraldehyd am Arbeitsplatz anhält, sollten Industriehygienestudien durchgeführt werden, um praktikable, technische und personenbezogene Schutzmaßnahmen gegen eine potenzielle Überexposition zu entwickeln.

In Bereichen mit hohen Glutaraldehyd-Dampfkonzentrationen wird der Gebrauch umluftunabhängiger Atemschutzgeräte empfohlen. Für vorübergehende Arbeiten in Bereichen mit niedrigen Glutaraldehyd-Dampfkonzentrationen kann eine das ganze Gesicht abschließende Maske vom Patronentyp nützlich sein. Dow hat insbesondere gute Erfahrungen mit den organischen Dampfpatronen (von Mine Safety Appliances) (Teil Nr. 464031) und mit einem "Ultra Twin" Respirator⁽⁴⁾ gemacht. Wenn neben Dampf auch eine Exposition gegenüber Aerosolen und/oder Sprühnebel möglich ist, dann sollte die Maske mit einem Vorfilter ausgerüstet sein. Dies wird empfohlen, weil die Kapazität der Patrone zum Schutz vor dem Durchbruch von Dämpfen viel schneller erschöpft ist, wenn sie mit Flüssigkeitströpfchen benetzt ist. (Hinweis: Dieses Produkt eignet sich in unverdünnter Form nicht für eine Sprüh- oder Aerosolanwendung.)

Bei Verwendung eines Atemschutzgeräts vom Patronentyp sind die Mitarbeiter anzuweisen, dass sie den Arbeitsbereich verlassen und die Patronen ersetzen, wenn sie den Geruch von Glutaraldehyd feststellen. Wenn der Geruch auch mit neuen Patronen noch wahrgenommen wird, kann es sein, dass die Maske nicht richtig sitzt, sie defekt ist, oder dass die Glutaraldehyd-Konzentration für diese Art von Maske zu hoch ist, so dass ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät verwendet werden muss.

Konzentrierte Glutaraldehydlösungen sollten bei oder nahe Raumtemperatur gehandhabt werden, um übermäßigen Dampf zu vermeiden. Wenn Glutaraldehydlösungen warmen Lösungen hinzugegeben werden müssen, empfiehlt sich die Zugabe über ein unter die Oberfläche der Lösung ragendes Tauchrohr, um die Dampfentwicklung zu minimieren.

Hautkontakt⁽¹⁾

Glutaraldehyd kann in Kontakt mit der Haut eine Reizwirkung haben, und bei einem kleinen Prozentsatz exponierter Personen soll eine Hautsensibilisierung aufgetreten sein. Es ist nicht bekannt, dass Glutaraldehyd in Konzentrationen von 10 Prozent und weniger in schädlichen Mengen über die Haut resorbiert wird.

Wässrige Glutaraldehydlösungen in Konzentrationen von 45% und mehr können die Haut verätzen. Längerer Kontakt mit Konzentrationen von mehr als 5% bewirkt schwache bis moderate lokale Rötung und Anschwellen. Geringe Glutaraldehydkonzentrationen, z.B. 2-4%, können zu einer schwachen Reizung, örtlichem Jucken und leichter lokaler Rötung führen. Bei 0,2% wurde bei weniger als 3% der geprüften Freiwilligen eine kaum wahrnehmbare Rötung der Haut festgestellt. Konzentrationen von Glutaraldehyd unter 0,1%, die für die meisten Industrieanwendungen typisch sind, zeigten keinerlei allergische Hautreaktionen.

Um den Hautkontakt mit Glutaraldehyd zu verhindern sollten Schutzhandschuhe, ein Gesichtsschild und Schutzkleidung getragen werden. (**Vorsicht:** Um den Kontakt mit den Augen zu vermeiden, sind die Informationen unter "Sicherheitsvorkehrungen" auf Seite 5 zu beachten.)

Schutzhandschuhe⁽⁵⁾

Verschiedene handelsübliche Schutzhandschuhe wurden auf Permeabilität von wässrigen Glutaraldehydlösungen gemäß Permeation Test Protocol F739-81 der American Society for Testing Materials geprüft. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass Nitril- und Butylgummi für den Gebrauch mit bis zu 50%igen Glutaraldehydlösungen geeignet sind. Polyethylenhandschuhe sind zwar für die Verwendung mit geringen Konzentrationen von Glutaraldehyd ($\leq 3.4\%$) geeignet, aber sie empfehlen sich nicht für den Einsatz mit höheren Glutaraldehydkonzentrationen (15–50%). -Neopren- und Polyvinylchlorid (PVC)- Handschuhe mögen für andere Anwendungen geeignet sein, werden aber nicht für den Gebrauch mit Glutaraldehyd empfohlen, weil sie Glutaraldehyd zurückhalten oder absorbieren.

Es ist wichtig, bei der Arbeit mit Glutaraldehyd Handschuhe der richtigen Größe, Länge, Art und Qualität zu tragen. Wichtig ist, dass Handschuhe getragen werden, die lang genug sind, damit sie bis zum Arm hoch reichen, um den Unterarm oder die Kleidung vor Spritzern und Durchsickern zu schützen. Handschuhe sollten vor dem Gebrauch auf Risse und Löcher geprüft werden. Keine Handschuhe benutzen, die nicht mehr in einwandfreiem Zustand sind.

Glutaraldehyd in Kontakt mit eingeschlossener Haut dürfte eher eine Reizwirkung haben. Wenn deshalb vermutet wird, dass Glutaraldehyd durch den Handschuh eingedrungen oder zwischen Handschuh und Haut gespritzt ist, die Handschuhe sofort ausziehen und die Hände gründlich waschen, bevor neue Handschuhe angezogen werden.

Der Gebrauch der richtigen Art von Handschuh auf die richtige Weise ist wichtig für den adäquaten Schutz der Hände. Die Penetration von Glutaraldehyd durch einen Handschuh ist eine Funktion sowohl der chemischen Kompatibilität als auch der Qualität des Handschuhs, und deshalb können keine Verallgemeinerungen vom Handschuhmaterial eines Herstellers mit anderen gezogen werden. Die Herstellerempfehlungen zur Eignung eines Handschuhs für den vorgesehenen Zweck sind immer zu beachten.

Augenkontakt⁽¹⁾

Flüssigkeitskontakt mit den Augen

Glutaraldehydlösung von 2% und mehr führt zu schweren irreversiblen Augenverletzungen.

Lösungen von 1% Glutaraldehyd in Wasser, die in das Auge spritzen, können eine moderate bis schwere Reizung auslösen, die als Unbehagen oder Schmerz empfunden wird, übermäßiges Blinzeln und Tränenproduktion bewirkt und zu einer markanten Rötung oder Schwellung der Bindehaut führen kann. Der Kontakt mit solchen Lösungen kann geringfügige bis schwere Hornhautverletzungen verursachen, die anhalten, wenn sie nicht sofort richtig behandelt werden.

Studien haben gezeigt, dass die niedrigste Konzentration, die kleinere Hornhautverletzungen und Bindehautreizungen auslöst, 0,25% beträgt und dass die Konzentration ohne Wirkung 0,1% ist.

Dampfkontakt mit den Augen

Glutaraldehyd hat eine periphere sensorische Reizwirkung, *d.h.* es kann mit sensorischen Nervenenden auf exponierten Körperoberflächen wie der Haut oder den Deck-/Auskleidungsmembranen des Auges und der Atemwege reversibel interagieren. Dadurch kommt es zu einer lokalen Empfindung oder Unbehagen an der Kontaktstelle, und es entwickeln sich bestimmte Reflexeffekte. Zum Beispiel bewirkt die Exposition des Auges gegenüber Glutaraldehyddämpfen in der Luft ein stechendes Gefühl im Auge, verbunden mit übermäßiger Tränenbildung und Blinzeln. Dies ist eine völlig normale biologische Reaktion auf sensorische Reizstoffe, warnt vor einer Exposition gegenüber solchen Materialien und bietet einen gewissen Grad an Schutz, z.B. schränken sowohl Blinzeln als auch Tränenfluss die Exposition ein.

Außerdem treten solche Wirkungen im allgemeinen bei Konzentrationen auf, die nicht zu einer Entzündung oder Verletzung führen. Für Glutaraldehyd hat eine Studie mit Freiwilligen gezeigt, dass für Menschen die Schwelle für sensorische Reizungen der Augen durch Dampfexposition bei 0,3 ppmv liegt. [Die Geruchsschwelle für Glutaraldehyd beträgt <1 ppbv und ist das erste Anzeichen dafür, dass Glutaraldehyddampf am Arbeitsplatz freigesetzt wird. Dies ist ein Frühindikator dafür, dass die Belüftung oder Arbeitspraktiken am Arbeitsplatz verbessert werden sollten.]

Vorkehrungen

- ◆ Beim Umgang mit Glutaraldehydlösungen immer eine spritzfeste Schutzbrille oder Schutzbrille mit Seitenschutz und Gesichtsmaske tragen. Viele Gesichtsmasken bieten allein keinen vollständigen Schutz vor einer Kontamination der Augen und sollten nur zusätzlich als weiterer Schutz der Gesichtshaut getragen werden.
- ◆ Wenn Glutaraldehydlösungen mit den Augen in Kontakt kommen, die Augen sofort mit Wasser ausspülen und mindestens 30 Minuten lang weiter waschen. Innerhalb der ersten 5 Minuten Kontaktlinsen entfernen und weiter ausspülen. Sofort Arzt hinzuziehen, vorzugsweise einen Augenarzt.
- ◆ Geeignete Augenwaschlösungen sollten an allen Orten zur Verfügung stehen, an denen mit Glutaraldehyd gearbeitet wird.
- ◆ Glutaraldehydlösungen sollten nur in gut belüfteten Bereichen verwendet werden, in denen die Glutaraldehyd-Dampfkonzentrationen in der Luft unter dem vorgeschriebenen Grenzwert – Threshold Limit Value (TLV) oder Occupational Exposure Limit (OEL) – liegen. Die Dampfexposition sollte überwacht werden, um gesunde und sichere Arbeitsbedingungen zu schaffen und die geltenden Vorschriften einzuhalten. Vorsicht ist geboten und zusätzliche Messungen werden empfohlen, wenn wesentliche Änderungen an Arbeitsverfahren, Belüftungssystemen, und/oder Arbeitsbelastungen vorgenommen werden oder wenn es Beschwerden über Augenprobleme gibt. Geeignete Maßnahmen müssen sofort ergriffen werden, wenn die Dampfkonzentrationen über dem geltenden Grenzwert liegen.

Ausgelaufenes Material

Prompte und richtige Maßnahmen bei ausgelaufenem Material und Spritzern sind wichtig, um das Potenzial einer unnötigen Exposition gegenüber Glutaraldehyd zu verringern, insbesondere zu Dampfkonzentrationen über dem vorgeschriebenen Expositionsgrenzwert (TLV oder OEL).

Kontakt mit ausgelaufenem Material verhindern und darauf achten, dass man nicht in das Material tritt, weil Glutaraldehyd von den meisten Schuhen absorbiert wird. Beim Aufnehmen von ausgelaufenem Material immer die richtige Schutzausrüstung tragen, bestehend aus spritzsicherer Schutzbrille, Schutzbrille mit Seitenschutz, Schutzhandschuhen (siehe Schutzhandschuhe Seite 3) und Schutzkleidung. Abhängig von der ausgetretenen Menge und der vorhandenen Belüftung ist eventuell das Tragen eines umluftunabhängigen Atemschutzgerätes oder eines Atemschutzgerätes mit Absorptionsmittel notwendig. Weitere Anleitungen für die Vermeidung eines Produktaustritts und die Aufnahme von ausgelaufenem Material entnehmen Sie bitte den lokalen Vorschriften.

Notfallplan

Ein Plan für die Eindämmung der Gefahren von ausgelaufenem Glutaraldehyd sollte vorhanden sein. Dieser sollte den problemlosen Zugang zu Ausrüstungen für die Reinigung, sowie Verfahren für die Warnung von Personal, Vermeiden eines Kontaktes mit Glutaraldehyd, und gegebenenfalls Evakuierung von Personen, die nicht unbedingt zugegen sein müssen, bis hin zur Neutralisierung und Entsorgung des ausgetretenen Materials, beschreiben. Die Art der Belüftung, Luftaustauschrate, Größe und Temperatur des Raums und die Menge des ausgelaufenen Materials sind wichtige Aspekte.

Aufnahme von ausgelaufenem Material

Kleinere Mengen

Zum Aufnehmen kleinerer Materialmengen richtige Schutzausrüstung tragen und die Flüssigkeit mit einem saugfähigen Material decken. Das Material aufnehmen, in Polyethylenbeuteln verschließen und in ein Fass geben, um es zu einer zugelassenen Entsorgungsstelle zu transportieren.

Schmutz, der das ausgelaufene Material absorbierte, sollte aufgenommen und ähnlich entsorgt werden.

Das restliche ausgelaufene Material kann mit Wasser weggespült werden, um die Geruchsbildung zu verringern; wichtig ist aber, dass das Spülwasser in eine städtische oder Industrie-Kanalisation gelangt und nicht in ein natürliches Gewässer.

Größere Mengen

Größere Mengen können die Nase und Atemwege reizen, daher sollte der betroffene Bereich geräumt und von einem geschulten Team gesäubert werden. Die zuständige Sicherheitsfachkraft und Regierungsstelle muss sofort informiert werden.

Wenn es nach einem Produktaustritt zu tränenden Augen und Reizung von Nase und Atemwegen kommt, dann ist die Raumbelüftung nicht in der Lage, die Dämpfe ausreichend abzutransportieren. Der Raum sollte sofort geräumt werden, bis ein Team vor Ort ist, das für die Beseitigung größerer ausgelaufener Mengen ausgerüstet ist.

Personen, die größere Mengen ausgelaufenen Materials beseitigen, müssen geschult und mit einem umluftunabhängigen Atemschutzgerät ausgestattet sein, oder – wenn ein solches nicht zur Verfügung steht – mit einem zertifizierten luftreinigenden Atemschutzgerät mit organischer Dampfpatrone. Sie sollten spritzsichere Schutzbrillen oder Schutzbrillen mit Seitenschutz, Handschuhe und für Glutaraldehyd undurchlässige Kleidung tragen, einschließlich Gummistiefel oder Überschuhe.

Ein geeignetes Desaktivierungsmaterial (siehe Seite 8) in das ausgelaufene Glutaraldehyd gießen. Die neutralisierte Flüssigkeit aufnehmen und gegebenenfalls mit viel frischem Wasser in die Kanalisation spülen. Je nach Menge des ausgelaufenen Materials kann ein Absorptionsmittel notwendig sein. Wenn viel Material ausgelaufen ist, muss es eingedämmt und vor der Entsorgung deaktiviert werden.

Obwohl die unten beschriebenen Methoden Glutaraldehyd desaktivieren, können in einer bestimmten Formulierung andere Komponenten vorhanden sein, die zu berücksichtigen sind, bevor eine effektive und sichere Reinigung eingeleitet wird. Wenden Sie sich bitte an die Hersteller der anderen chemischen Komponenten in der Formulierung, um weitere Details und Informationen über Sicherheitsvorkehrungen zu erhalten (siehe ebenfalls Seite 18, Maßnahmen bei Produktaustritt aus Lagertanks).

Entsorgung

Entsorgung von Konzentrat

Glutaraldehyd-basierte Lösungen sollten nicht in Seen, Flüssen, Teichen, Flussmündungen, Ozeanen oder anderen Gewässern entsorgt werden, solange dies nicht den lokalen Vorschriften entspricht [z.B. National Pollutant Discharge Elimination Systems (NPDES) Genehmigung]. Abwässer, die Glutaraldehyd enthalten, dürfen ohne vorherige Unterrichtung der lokalen Abwasseraufbereitungsbehörde nicht in die Kanalisation eingeleitet werden. Im Zweifelsfall wenden Sie sich an die lokale Wasser- oder Umweltbehörde.

In ungewöhnlichen Fällen, d.h. wenn Sie große Mengen konzentriertes Glutaraldehyd entsorgen müssen (mehr als 5% Wirkstoff), ist die Hochtemperaturverbrennung eine akzeptable Entsorgungsmethode. Unter diesen Bedingungen verbrennt Glutaraldehyd sauber zu Kohlendioxid und Wasser.

Entsorgung des verdünnten Produktes

Es gibt zwei umweltverträgliche Methoden für die Entsorgung von Glutaraldehydlösungen. Die einfachere Methode ist die weitere Verdünnung zu einer im wesentlichen nicht-mikrobioziden Konzentration (weniger als 5 ppm Wirkstoff), damit sich Glutaraldehyd biologisch abbauen kann. Das zweite Verfahren setzt die chemische Inaktivierung vor der Entsorgung voraus (siehe chemische Desaktivierung, Seite 8). Bei der Entsorgung von verdünntem Glutaraldehyd erkundigen Sie sich bei den lokalen Behörden bezüglich der geltenden Vorschriften. Es empfiehlt sich nicht, verdünntes Glutaraldehyd in septische Systeme einzuleiten.

Biooxidation von Glutaraldehyd

Im Labor wird die potenzielle Geschwindigkeit, mit der sich eine Chemikalie abbauen kann, oft mit dem biologischen Sauerstoffbedarfstest (BOD) gemessen. Dieser Standardtest beinhaltet die Exposition eines Testmaterials gegenüber nicht akklimatisiertem Abwasserschlämmlamm und die Messung des Sauerstoffbedarfs des Systems. Berechnungen der prozentualen Biooxidation stehen in einer Korrelation zur Menge des Sauerstoffs, der benötigt wird, um die Chemikalie vollständig zu Kohlendioxid und Wasser abzubauen. Glutaraldehyd besitzt einen Chemical Oxygen Demand (COD) von 1,88 mg O₂ pro mg Wirkstoff, verglichen mit einem Theoretical Oxygen Demand (ThOD) von 1,92 mg O₂ pro mg Wirkstoff. In einem Standard BOD-Test⁽⁷⁾ bauen sich über 50% Glutaraldehyd in weniger als fünf Tagen ab.

Die Wirkung von Glutaraldehyd auf die Atmung und das Wachstum von Abwasser-Mikroorganismen wurde in zwei separaten Tests geprüft. Im OECD 209 Atmungsinhibitionstest wurde die EC-50 Konzentration (d.h. die Konzentration, welche die Atmungsrate der Bakterien um 50% reduziert) nach 30-minütiger Kontaktzeit mit über 50 ppm bestimmt. Die Konzentration ohne Wirkung (NOEC) wurde in der gleichen Studie mit 16 ppm ermittelt. Diese Ergebnisse stimmen mit einer separaten Studie überein, bei der EC-50 Werte für die Inhibierung des Bakterienwachstums nach 16 Stunden Kontaktzeit als 25 ppm für Abwassermikroorganismen und 17 ppm für ein kommerzielles Produkt angegeben wurden, das ein breites Bakterienspektrum enthielt. Die NOEC für Glutaraldehyd war in dieser Studie 5 ppm.

Chemische Desaktivierung

Wenn eine Verdünnung auf unter 5 ppm Wirkstoff nicht praktikabel ist, kann Glutaraldehyd chemisch durch Zugabe einer geeigneten Menge von Alkalierungs- oder Reduktionsmitteln desaktiviert werden. Abhängig von der zu desaktivierenden Glutaraldehydkonzentration gibt es 2 Möglichkeiten:

Mit Natriumbisulfit (NaHSO_3)

Eine wirksame chemische Methode für die Desaktivierung von Glutaraldehydkonzentrationen (bis zu 5%) ist die Zugabe von Natriumbisulfit (NaHSO_3). Um die schnelle und vollständige Inaktivierung zu gewährleisten, wird empfohlen, 2-3 Gewichtsteile NaHSO_3 pro Teil Glutaraldehyd-Wirkstoff hinzuzugeben. Die Zugabe von 2-3 Teilen NaHSO_3 bei Raumtemperatur reduziert die Konzentration von Glutaraldehyd in Lösung auf weniger als 2 ppm Wirkstoff innerhalb von fünf Minuten. Die verbleibende Lösung kann auf geeignete Weise entsorgt werden.

Die folgende Tabelle illustriert die Menge NaHSO_3 , die für verschiedene Glutaraldehydkonzentrationen nötig ist:

Wasser- volumen, gal (L)	Glutaraldehyd-Wirkstoff Wirkstoffgehalt, ppm	NaHSO_3 benötigt, oz (g)
100 (380)	20	0.53–0.8 (15–23)
500 (1900)	100	13.3–20 (380–570)
5 (19)	20,000 (2%)	26.7–40 (760–1140)

Hinweis: NaHSO_3 reagiert leicht mit anderen Aldehyden und Ketonen. Wenn andere Aldehyde oder Ketone vorhanden sind, kann mehr NaHSO_3 für die vollständige Desaktivierung notwendig sein. In der Lösung können andere Komponenten vorliegen, die von NaHSO_3 nicht desaktiviert werden. Eine vollständige Zusammenfassung der Chemie und Toxikologie der Desaktivierung von Glutaraldehyd durch NaHSO_3 , siehe Literaturhinweis 6 auf Seite 9.

Mit Natriumhydroxid (Natronlauge)

Glutaraldehydkonzentrationen bis zu 2% Wirkstoff können durch Zugabe von wässrigem Natriumhydroxid (Natronlauge) desaktiviert werden. Die Zugabe einer ausreichenden Menge Natriumhydroxidlösung zur Aufrechterhaltung eines pH von 12 reduziert die Glutaraldehydkonzentration in 8 Stunden bei Raumtemperatur auf ca. 20 ppm oder weniger. Wichtig ist, dass der pH-Wert auf 12 oder höher gehalten wird, da ein niedrigerer pH zu einer wesentlich geringeren Desaktivierung von Glutaraldehyd führt. Die behandelte Lösung, die jetzt weniger Rest-Glutaraldehyd enthält, sollte durch sorgfältige Zugabe einer anorganischen Säure (z.B. Salzsäure) wieder auf einen neutralen pH-Wert gebracht werden, bevor die Substanz auf geeignete Weise entsorgt wird.

- (1) Für detailliertere toxikologische Informationen siehe: "Toxicology of Glutaraldehyd: Review of Studies and Human Health Effects," geändert 1995, erhältlich von The Dow Chemical Company. Ausgearbeitet von Bryan -Ballantyne, M.D., D.Sc., Ph.D., früherer Direktor für angewandte Technologie bei Union Carbide.
- (2) Der Threshold Limit Value (TLV) bezieht sich auf die zeitgewichtete Durchschnittskonzentration für einen konventionellen 8-Stunden Arbeitstag und eine 40-Stunden Arbeitswoche, der fast alle Arbeiter Tag für Tag wiederholt ausgesetzt sein dürften, ohne dass dies eine nachteilige Wirkung hat. 2002 TLVs und BEIs, Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices, 2002, ACGIH.

Der Occupational Exposure Limit (OEL) bezieht sich auf die Konzentration einer Substanz in der Luft, die nicht überschritten werden sollte. OELs für Glutaraldehyd sind von Land zu Land verschieden, liegen aber im allgemeinen im Bereich von 0,05 bis 0,2 ppmv. OELs werden gelegentlich in mg/Liter ausgedrückt. Für Glutaraldehyd ergibt der Wert in mg/Liter geteilt durch 4 den Wert in ppmv. Hinweis: Dieser Wert ist ein oberer Grenzwert, der nie überschritten werden sollte.

Für viele Substanzen wird der TLV oder OEL als zeitgewichteter Durchschnittswert über einen acht Stunden Arbeitstag ausgedrückt (TWA₈). Für andere wird er als TWA₈ ausgedrückt, der durch ein Short-Term Exposure Limit (STEL), bei dem es sich um einen 15-minütigen TWA handelt, der nie überschritten werden sollte. Eine Exposition über dem TWA₈ bis zum STEL sollte nicht länger als 15 Minuten dauern, sollte nicht mehr als vier Mal am Tag vorkommen und zwischen aufeinander folgenden Expositionen in diesem Bereich sollten mindestens 60 Minuten verstreichen. Für Glutaraldehyd wird der TLV oder OEL oft als sogenannter Ceiling (C) Value ausgedrückt, d.h. die Konzentration, die während eines Teils der Arbeitsexposition nicht überschritten werden sollte. Der ACGIH TLV-C-Wert für Glutaraldehyd beträgt 0,05 ppmv. Es gibt keine assoziierte qualifizierende TWA₈, aber die Probenahme kann über eine Zeitspanne von 15 Minuten erfolgen.
- (3) Wenn eine Arbeitsplatz-Expositionsrichtlinie (TLV oder OEL) nicht existiert oder wenn angenommen wird, dass die empfohlene Richtlinie nicht angemessen ist, hat Dow einen formellen Prüfungsprozess für die Festlegung eines Wertes für die Arbeitsplätze im Unternehmen. Dies ist eine sogenannte Industrial Hygiene Guideline (IHG). Dieser Grenzwert hat weltweit bei Dow Gültigkeit. IHGs werden regelmäßig überprüft, um sicherzustellen, dass sie für einen ausreichenden Schutz sorgen. IHGs werden als TWA₈ ausgedrückt, gelegentlich durch einen STEL beschränkt, oder als Ceiling Value.
- (4) Mine Safety Appliances Co., 121 Gamma Drive, Pittsburgh, PA 15238-2937.
Tel: 1-800-MSA-2222, 412-967-3000.
Internet: www.msanet.com.
- (5) Jordan, S.L.P.; Stowers, M.F.; Trawick, E.G.; Theis, A.B. "Glutaraldehyd Permeation: Choosing the Proper Glove," *Am. J. Infect. Control*, 1996, 24: 67-69.
- (6) Jordan, S.L.P. *et al.* 1996, "Inactivation of Glutaraldehyd by Reaction with Sodium Bisulfite," *J. Tox. Envir. Health*, 47: 299-309.
- (7) *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*, 14th ed., American Public Health Assoc., 1976, Parts 507 and 508.

Glutaraldehyd-basierte Lösungen werden per Schiff, Tanklastzügen, IBCs, Fässer und andere kleinere Behälter transportiert. Die Handhabungsverfahren und die im Kapitel über Sicherheits- und Umweltaspekte erwähnten Sicherheitsvorkehrungen sollten bei jeder Transportart berücksichtigt werden.

Mitarbeitertraining

Vor der Arbeit mit jeder Chemikalie, einschließlich Glutaraldehyd, ist es wichtig, dass die Mitarbeiter mit den Eigenschaften des Materials, möglichen nachteiligen Auswirkungen einer Überexposition und den Verfahren für den richtigen Umgang mit der Chemikalie vertraut gemacht werden. Deshalb sollte es ein formelles Trainingsprogramm geben, um neue Anwender im richtigen Umgang mit dem Produkt zu schulen und erfahrene Anwender über Themen zu informieren, die die Anwendung von Glutaraldehyd betreffen.

Mit geeignetem Training und Verständnis können Arbeiter ihre Exposition durch Befolgung grundlegender Arbeitsrichtlinien minimieren. Außerdem sollte der Zugang zu Glutaraldehydlösungen auf Personen beschränkt sein, die im Umgang mit diesem Produkt geschult wurden.

Die Mitarbeiter sollten die Sicherheitsverfahren kennen, die bei einem Produktaustritt in Kraft treten. Alle Mitarbeiter sollten das Sicherheitsdatenblatt (SDB bzw. MSDS) für jedes Produkt kennen. Dieses Blatt muss allen Anwendern zur Verfügung stehen. Es enthält Informationen über ärztliche Behandlung in Notfällen und über die Aufnahme von ausgelaufenem Material. Besonders wichtig ist, dass das Datenblatt den Ärzten zur Verfügung steht, die eine akute Überexposition behandeln. (z.B. Spritzer in das Auge).

Um den Kontakt mit Glutaraldehydlösungen zu minimieren, sollten auf allen Lagerbehältern dicht abschließende Deckel verwendet werden. Die Deckel sollten sich stets auf den Behältern befinden. Beim Mischen und Gießen von Lösungen ist darauf zu achten, dass es zu keiner Spritzerbildung kommt und nicht versehentlich Material ausläuft.

Fässer

Handhabung und Lagerung

Wenn ein Lkw mit Fässern angenommen wird, den Lkw vor dem Betreten der Ladefläche belüften, um möglicherweise reizende Glutaraldehyddämpfe zu beseitigen. Alle Mitarbeiter, die mit Fässern umgehen, sollten Schutzhandschuhe, eine spritzsichere Schutzbrille oder eine Schutzbrille mit Seitenschutz / Gesichtsschild und Schutzkleidung tragen. Als Lagerbereich empfiehlt sich eine Betonfläche mit ausreichenden Abflüssen. Vorzugsweise sollte sich der Lagerbereich in einem gut belüfteten Gebäude oder an einem Ort im Schatten befinden, um temperaturbedingte Qualitätsprobleme zu vermeiden.

Leeren von Fässern

Vor dem Öffnen von Fässern sollte sich deren Temperatur bei oder unter Raumtemperatur liegen. Dies minimiert die Exposition der Mitarbeiter sowie Emissionen in die Luft.

Beim Entfernen von Verschlüssen oder beim Leeren von Fässern sollte der Arbeiter Schutzhandschuhe, eine spritzsichere Schutzbrille oder eine Schutzbrille mit Seitenschutz / Gesichtsschild und Schutzkleidung tragen. Eine Spundzange sollte verwendet werden. Der Arbeiter sollte das Spundende nach oben richten, sich auf die Seite stellen und während der Tätigkeit das Gesicht abwenden. Wenn sich der Verschluss zu lösen beginnt, sollte dieser nicht mehr als eine ganze Drehung gedreht werden. Weil der Inhalt des Fasses unter Druck stehen kann, ist Vorsicht geboten, um Produktspritzer zu vermeiden. Wenn ein innerer Überdruck vorhanden ist, sollte man ihn in die Atmosphäre entweichen lassen. Einatmen dieses Dampfes vermeiden. Wenn sich ein Druckausgleich eingestellt hat, kann der Verschluss weiter gelöst und entfernt werden.

Fässer sollten nach Möglichkeit durch Pumpen geleert werden. Öffnen mit Druckluft oder Schwerkraft kann zum Auslaufen des Produktes führen. Eine Pumpe mit flexiblem Schlauch und ein Tauchrohr zum Boden des Fasses sollten verwendet werden. Pumpe, Schlauch und Rohr sollten aus den auf Seite 16 (Lagerungsbedingungen) beschriebenen Materialien bestehen.

Fässer sollten nur in gut belüfteten Bereichen geleert werden. Besondere Vorsicht ist geboten, wenn das Tauchrohr entfernt wird, weil dabei das größte Potenzial eine Exposition besteht. Im Arbeitsbereich sollten sich Atemschutzausrüstungen, eine Augenwaschstation und eine Sicherheitsdusche befinden.

Entsorgung

Für die Lagerung von konzentrierten Glutaraldehydlösungen verwendete Fässer können **(a)** wieder verschlossen und rekonditioniert oder **(b)** dreimal gespült und recycelt, rekonditioniert oder punktiert und auf einer Deponie oder auf andere, von den nationalen oder lokalen Behörden genehmigte Weise entsorgt werden.

Füllen von Fässern

Beim Füllen von Fässern gilt das Hauptaugenmerk dem adäquaten Schutz der Mitarbeiter. Arbeiter sollten Schutzhandschuhe, eine spritzsichere Schutzbrille oder eine Schutzbrille mit Seitenschutz / Gesichtschild und Schutzkleidung tragen. Eine Fasslanze oder ein Rohr, das vom Fassboden her füllt, sollte verwendet werden. Fässer sollten nur in gut belüfteten Bereichen gefüllt werden. Dämpfe müssen vom Betriebspersonal abgezogen werden. Im Arbeitsbereich sollten sich Atemschutzausrüstungen, eine Augenwaschstation und eine Sicherheitsdusche befinden. Alle Fülleitungen und Ausrüstungen sollten aus den Werkstoffen bestehen, die in den Kapiteln „Werkstoffe“ und „Dichtungsmaterialien“ beschrieben sind.

Tanklastzüge

Entladen

Entladen durch Pumpen, Luftdruck oder Schwerkraft. Arbeiter sollten zuerst Schutzkleidung, Schutzhandschuhe, eine spritzsichere Schutzbrille oder eine Schutzbrille mit Seitenschutz / Gesichtschild anziehen. Erst dann darf die Luke geöffnet werden, um den Tank zu entlüften. Es ist nicht nötig, Stickstoff über dem Tank zu halten; Luftverdrängung ist ausreichend.

Wenn das Entladen durch Pumpen geschieht, empfiehlt sich die Verwendung einer Zentrifugalpumpe und eines flexiblen Schlauchs, beides aus nicht rostfreiem Stahl. Wenn Druck verwendet wird, empfiehlt sich Luftdruck. Entladeventil anschließen und mit dem Entladen beginnen.

Das Lagergefäß oder Fass, das gefüllt wird, kann falls nötig zum Tankzug oder Wäschersystem zurück belüftet sein, um eine Geruchsbildung und Dampfexposition zu verhindern.

Laden

Tanklastzüge können von Lagertanks aus gefüllt werden, wenn eine geeignete Rohrkonfiguration vorhanden ist. Arbeiter sollten Schutzhandschuhe, eine spritzsichere Schutzbrille oder eine Schutzbrille mit Seitenschutz / Gesichtschild und Schutzkleidung tragen. Es empfiehlt sich, während des Ladebetriebs Dämpfe mit einer Haube oder Gebläse von den Mitarbeitern abzuziehen.

Mehrwegcontainer (IBC's)

Dow kann IBCs von Kunden mit Glutaraldehyd-basierten Lösungen füllen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- ◆ Die Tanks müssen zugelassene UN Mehrwegcontainer (IBC's) sein. Hersteller und Modell müssen von Dow genehmigt sein.
- ◆ Dichtungen müssen aus Teflon,TM Grafoil,TM Silikon oder Kalrez.TM bestehen.
- ◆ Tanks müssen innerhalb der Nachtestgrenzen für das Füllen sein.

In den Vereinigten Staaten:

- ◆ Tanks, Fittings, Rohre, Ventile und Zubehör müssen aus rostfreiem Stahl sein.
- ◆ Der Durchmesser darf nicht mehr als 122 cm sein, die Höhe nicht mehr als 157 cm.
- ◆ Das Bruttogewicht darf nicht mehr als 4540 kg betragen.
- ◆ Tanks müssen vor der Lieferung zu Dow gründlich gereinigt, entleert und getrocknet werden.

Details über das Mehrwegcontainer-Programm erhalten Sie von Ihrem Dow Verkaufsrepräsentanten oder von der Dow Customer Information Group (CIG).

Erste Hilfe Informationen für alle Glutaraldehydprodukte

Bei Verschlucken:

- ◆ Sofort eine Giftzentrale oder einen Arzt zwecks Behandlung konsultieren.
- ◆ **ERBRECHEN NICHT HERBEIFÜHREN.**
- ◆ Nichts zu trinken geben.

Bei Augenkontakt:

- ◆ Sofort und kontinuierlich mit fließendem Wasser mindestens 30 Minuten lang auswaschen.
- ◆ Kontaktlinsen innerhalb von 5 Minuten entfernen und weiter auswaschen.
- ◆ Sofort einen Arzt – vorzugsweise einen Augenarzt – konsultieren.

Wenn auf der Haut oder Kleidung:

- ◆ Kontaminierte Kleidung ausziehen.
- ◆ Haut sofort 15-20 Minuten lang mit viel Wasser abspülen.
- ◆ Eine Giftzentrale oder einen Arzt zwecks Behandlung konsultieren.

Bei Einatmung:

- ◆ Betroffene Person an die frische Luft bringen.
- ◆ Wenn die Person nicht atmet, Notarzt rufen und künstliche Beatmung durchführen, nach Möglichkeit Mund-zu-Mund.
- ◆ Eine Giftzentrale oder einen Arzt zwecks Behandlung konsultieren.

GLUTARALDEHYD- KENNZEICHNUNG – NORDAMERIKA

Alle Produkte, die >5% Glutaraldehyd enthalten

- ◆ **ACHTUNG!** Ätzend. Verursacht irreversible Augenschäden.
- ◆ Längerer oder wiederholter Hautkontakt kann bei bestimmten Personen allergische Reaktionen auslösen.
- ◆ Verursacht bei hyperempfindlichen Personen asthmatische Anzeichen und Symptome.
- ◆ Nicht in die Augen, auf die Haut oder Kleidung gelangen lassen.
- ◆ Dampf nicht einatmen.
- ◆ Nicht verschlucken.
- ◆ Schutzbrille, Schutzkleidung und Schutzhandschuhe tragen.
- ◆ Nach der Handhabung gründlich mit Wasser und Seife waschen.
- ◆ Kontaminierte Kleidung ausziehen und vor Wiedergebrauch waschen.
- ◆ Behälter geschlossen halten.
- ◆ Nur bei ausreichender Belüftung verwenden.

Zusätzliche Angaben für:

Produkte, die >5% aber <25% Glutaraldehyd enthalten

- ◆ Reizt die Haut.
- ◆ Schädlich beim Einatmen.
- ◆ Schädlich beim Verschlucken.

Produkte, die 25% Glutaraldehyd enthalten

- ◆ Reizt die Haut.
- ◆ Schädlich beim Einatmen.
- ◆ Schädlich beim Verschlucken.
- ◆ Schädlich bei Resorption durch die Haut.

Produkte, die >25% aber <45% Glutaraldehyd enthalten

- ◆ Reizt die Haut.
- ◆ Schädlich beim Einatmen.
- ◆ Kann beim Verschlucken tödlich sein.
- ◆ Schädlich bei Resorption durch die Haut.

Produkte, die 45% bis 50% Glutaraldehyd enthalten

- ◆ Bewirkt Hautverbrennungen.
- ◆ Schädlich beim Einatmen.
- ◆ Kann beim Verschlucken tödlich sein.
- ◆ Schädlich bei Resorption durch die Haut.

INFORMATIONEN ZUR EUROPÄISCHEN PRODUKTKLASSIFIZIERUNG

Glutaraldehydhaltige Produkte sind nach der Europäischen Schadstoffrichtlinie 67/548/EEC, der Richtlinie über gefährliche Zubereitungen 88/379/EEC und deren Änderungen als „gefährlich“ eingestuft. Das geltende Gefahrensymbol, Gefahrensätze (R-Sätze) und Sicherheitssätze (S-Sätze) sind unten aufgeführt:

<i>Produkte mit</i>		<i>Gefahrensymbol</i>	<i>R-Sätze</i>	<i>S-Sätze</i>
<i>gleich viel oder mehr als</i>	<i>weniger als</i>			
0.5%	1%	Xi	36/37/38, 43	24, 37
1%	2%	Xn	36/37/38, 42/43	23, 24/26, 37
2%	10%	Xn	20/22, 37/38, 41, 42/43	23, 24/26, 37/39
10%	25%	C	20/22, 34, 42/43	23, 26, 36/37/39, 45
25%	50%	T, N	22, 23, 34, 42/43, 50	23, 26, 36/37/39, 45, 61
50%		T, N	23/25, 34, 42/43, 50	23, 26, 36/37/39, 45, 61

Transporteinstufung

Produkte, die 42,5% Glutaraldehyd enthalten, werden für den Transport als gefährlich angesehen und haben die folgenden Einstufungen:

	<i>ADR/RID</i>		<i>IMDG</i>		<i>ICAO</i>	
	42.50%	50	42.50%	50	42	50
<i>Versandbezeichnung</i>	Ätzende Flüssigkeit, toxisch n.o.s. (enthält Glutaraldehyde)	Ätzende Flüssigkeit, sauer, organisch, n.o.s. (Glutaraldehydlösung)	Ätzende Flüssigkeit, toxisch, n.o.s. (enthält Glutaraldehyde)	Ätzende Flüssigkeit, sauer, organisch, n.o.s. (Glutaraldehydlösung)	Ätzende Flüssigkeit, toxisch, n.o.s. (enthält Glutaraldehyde)	Ätzende Flüssigkeit, sauer, organisch, n.o.s. (Glutaraldehydlösung)
<i>Klasse</i>	8	8	8	8	8	8
<i>Kennzeichnung</i>	8,6.1	8	8,6.1	8	8,6.1	8
<i>Packungsgruppe</i>	II	II	II	II	II	II
<i>UN Nummer</i>	2922	3265	2922	3265	2922	3265
<i>Kemmler Nummer</i>	86	80	—	—	—	—
<i>EmS Nummer</i>	—	—	F-A, S-B	F-A, S-B	—	—

Lagerstabilität

Unter richtigen Bedingungen können wäßrige Glutaraldehydlösungen längere Zeit ohne nachteilige Wirkungen gelagert werden. Der Umfang des Aktivitätsverlustes hängt vorwiegend von den folgenden Lagerbedingungen ab:

- ◆ Temperatur
- ◆ pH
- ◆ Produktkontamination

Die Temperatur ist der wichtigste Faktor, der sich auf die Haltbarkeit von Glutaraldehydlösungen auswirkt. Das Material sollte nach Möglichkeit bei oder unter Raumtemperatur gelagert werden, um die Zersetzung zu minimieren. Glutaraldehydlösungen weisen nach einjähriger Lagerung bei 25°C bis 37°C keine Konzentrationsänderung auf. Die Lagerung bei erhöhten Temperaturen über längere Zeit verkürzt aber die Haltbarkeit.

Gefrieren hat für gewöhnlich keine Wirkung auf die Aktivität Glutaraldehyd-basierter Lösungen. Selbst wiederholte Gefrier- und Tauzyklen bewirken keinen wesentlichen Abbau des Materials. Wenn Glutaraldehydlösungen aber relativ langsam einfrieren, wie es in großen Behältern oder bei Temperaturen der Fall sein kann, die nur knapp unter dem Gefrierpunkt liegen, kann es zu einer Schichtenbildung kommen. Die resultierende Lösung ist auf dem Boden des Behälters stärker konzentriert als oben. Diese Wirkung ist besonders ausgesprochen bei Lösungen mit einer geringeren Glutaraldehydkonzentration (15 Prozent), scheint aber bei wiederholten Gefrier- und Tauzyklen nicht schlimmer zu werden. Nach Möglichkeit sollte Gefrieren verhindert werden. Wenn es dazu kommt, sollten die Fässer langsam aufgetaut (lokale heiße Stellen vermeiden) und gemischt werden, bis das Material homogen ist. Lagertanks sollten ebenfalls langsam aufgetaut werden, gefolgt von einer Rezirkulation als Gegenmassnahme zur Schichtenbildung.

Der pH-Wert Glutaraldehyd-basierter Lösungen hat ebenfalls einen wichtigen Einfluss auf die Haltbarkeit des Produktes. Das Aktivmaterial ist bei einem pH-Wert von rund 4,0 am stabilsten und wird in diesem Zustand geliefert. Konzentrierte Lösungen werden bei der Lagerung eher sauer, besonders bei erhöhten Temperaturen. Diese pH-Abnahme hat keine wesentliche Wirkung auf die Stabilität der Lösungen. Die Zugabe alkalischer Materialien zu konzentrierten Lösungen sollte vermieden werden, weil die Lebensdauer des Materials bei höherem pH-Wert kürzer ist.

Die Kontamination konzentrierter Glutaraldehydlösungen durch wesentliche Mengen anderer Materialien kann sich nachteilig auf die Stabilität des Produktes auswirken. Insbesondere sollten hohe Konzentrationen von Ammoniak, Aminen oder Produkten, die diese Stoffe enthalten, vermieden werden, weil sie leicht mit Glutaraldehyd reagieren. Wie bei allen Chemikalien sollten Glutaraldehyd-Lagerbehälter dicht verschlossen und vor anderen Materialien geschützt sein, wenn sie nicht in Gebrauch sind.

Ferner wirken sich Spuren von Eisen nachteilig auf die Lagerstabilität von Glutaraldehyd aus. Deshalb ist bei jedem Produkttransfer darauf zu achten, dass auch ein vorübergehender Kontakt mit Flußstahl ausgeschlossen ist.

Unter normalen Bedingungen können Glutaraldehyd-basierte Lösungen über zwei Jahre in verschlossenen Behältern gelagert werden. Unter ungünstigen Bedingungen wird gewöhnlich eine Haltbarkeit von mehr als einem Jahr erreicht. Um aber den Polymeraufbau zu minimieren oder zu verhindern, empfehlen wir eine Lagerzeit von maximal 6-12 Monaten.

Lagerbedingungen

Werkstoffe, Temperaturkontrolle und Handhabungsverfahren sind wichtige Faktoren für die Aufrechterhaltung der einwandfreien Qualität von Glutaraldehydprodukten.

Werkstoffe

Glutaraldehydlösungen sind bei gleichem pH-Wert im allgemeinen gleich oder leicht weniger korrosiv als Wasser. Weil der pH-Wert dieser Lösungen relativ niedrig ist (3,1 bis 4,5), sollten für Lagereinrichtungen keine Werkstoffe wie Kohlenstoffstahl, Aluminum, Eisen, Kupfer und Monel verwendet werden. Diese Werkstoffe korrodieren nicht nur die Ausrüstung sondern führen auch zu einer Kontaminierung des Produktes.

Geeignete Werkstoffe für die Herstellung von Tanks, Pumpen und Rohrleitungen sind unten aufgeführt.

Empfohlene Werkstoffe

Nicht rostende Stahltypen 304 und 316

Nickel

Glasfaserverstärkte Kunststoffe:
Polyester (z.B. "Atlac" 382)

Vinylester (z.B. "Derakane" 411 oder 470)

Polyethylen hoher Dichte

Ausgekleidete Stahlbehälter empfehlen sich nicht für die Lagerung von losem Material, weil Nadellöcher zu Produktkontamination führen können. Gummiauskleidungen sind ebenfalls nicht geeignet, weil sie unter Umständen anschwellen.

Dichtungsmaterialien

Dichtungsmaterialien sollten sorgfältig ausgewählt werden, weil die Verwendung nicht kompatibler Materialien zu Produktleckage oder Materialversagen führen kann. Silikon, Teflon,TM Kalrez,TM oder GrafoilTM werden für alle Dichtungen empfohlen.

Stickstoffbeschleierung /Entlüftung

Dow lagert Glutaraldehyd-basierte Lösungen in stickstoffbeschleierten Atmosphärentanks, um die Qualität des Produktes aufrecht zu erhalten. Die Tanks stehen unter einem Druck von 6,4–26 mm Hg, je nach Art der Entlüftungseinheit. Die Lagerung unter Stickstoff wird bevorzugt, ist aber nicht unbedingt erforderlich; ein Vergleich von Glutaraldehyd-basierten Lösungen, die unter Luft gelagert werden, mit solchen, die unter Stickstoff gelagert werden, hat keine wesentlichen Qualitätsunterschiede erkennen lassen. Dow empfiehlt die Verwendung einer dampfdichten Entlüftungseinheit anstelle einer offenen Entlüftung, um Geruchsbildung und Emissionen zu minimieren.

Temperatur

Wie im Kapitel über Lagerstabilität beschrieben (siehe Seite 15), ist die Temperaturkontrolle die wichtigste Variable für die Aufrechterhaltung der Qualität von Glutaraldehydlösungen. Lagertanks sollten isoliert werden, um ein Einfrieren oder Überhitzen zu vermeiden. Der empfohlene Lagertemperaturbereich ist zwischen Raumtemperatur und dem Gefrierpunkt von Glutaraldehydlösungen. Vorkehrungen sollten getroffen werden, um das Erwärmen von Lagertanks in heißen Klimazonen oder das Kühlen in kalten Klimazonen zu minimieren.

Das Einfrieren von Glutaraldehyd-basierten Lösungen kann zu einer Schichtenbildung führen und sollte daher vermieden werden. Wenn das Produkt einfriert, sollte es allmählich erwärmt werden, um heiße Stellen zu minimieren. Der Aufwärmprozess sollte langsam vorgehen und mit Heißwasserschlangen oder elektrischer Begleitheizung erfolgen. Die Temperatur des Heizelementes sollte weniger als 60°C betragen. Das getaute Material sollte dann gründlich gemischt werden, um die Lösung wieder zu homogenisieren.

Die Lagerung Glutaraldehyd-basierter Lösungen bei erhöhten Temperaturen kann zu einer Bildung von Polymeren und damit einhergehend zum Verlust von Monomermaterial führen. Während Lagertemperaturen von bis zu 37°C nur eine geringe oder keine Auswirkung auf die Aktivität des Produktes haben, kann es zu einer merklichen Färbung kommen. Deshalb sollte das Produkt nicht über längere Zeit bei erhöhten Temperaturen gelagert werden.

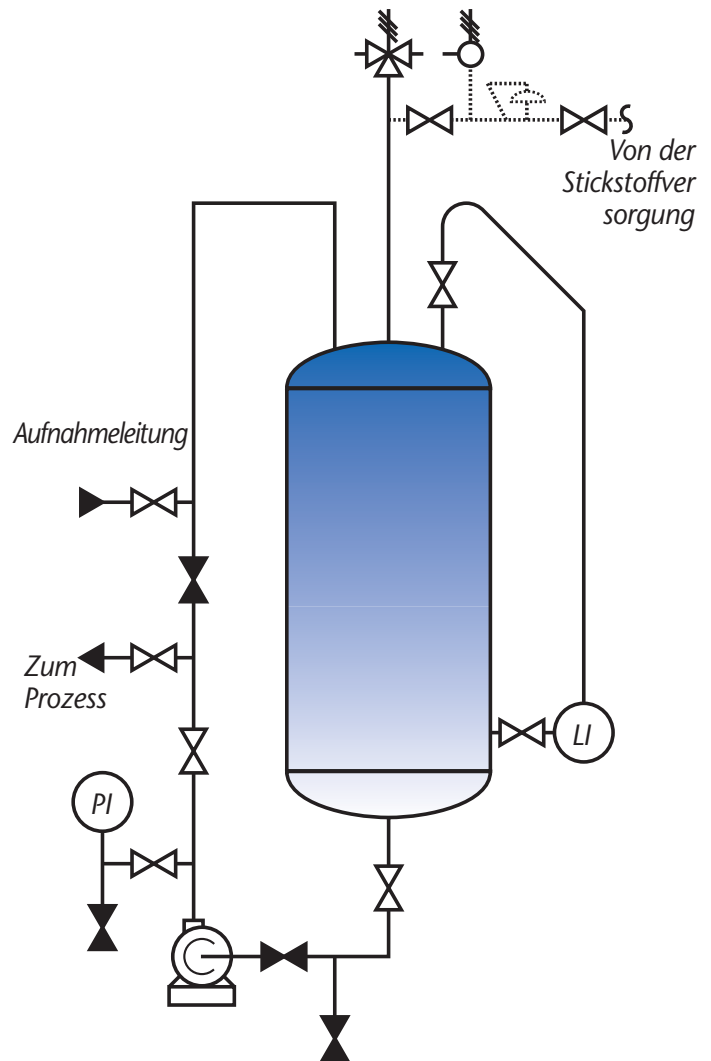
PH-Wert

Der empfohlene pH-Wert für die Lagerung Glutaraldehyd-basierter Lösungen beträgt 3,1 bis 4,5. Obwohl der pH-Wert des Materials mit der Zeit noch saurer werden kann, hat dies gewöhnlich keine Verringerung der Lagerungsstabilität zur Folge. Lösungen, die Glutaraldehyd enthalten, polymerisieren unter alkalischen Bedingungen und sollten nicht in konzentrierter Form über pH 4,5 gelagert werden.

Typisches Tanklagersystem

Abbildung 1 illustriert Dow's typischen Lagertank für - Glutaraldehyd-basierte Lösungen. Dow zieht es vor, diese Lösungen in isolierten Gefäßen aus nicht rostendem Stahl zu lagern, die im Vergleich zu ihrem Durchmesser hoch sind. Tanks mit rundem Boden auf Beinen mit einem Abzug am Boden werden im allgemeinen verwendet. Zentrifugalpumpen aus nicht rostendem Stahl werden für den Produkttransfer eingesetzt.

Abbildung 1 –Lagertank für Glutaraldehyde-basierte Lösungen



HINWEISE:

1. Bei Lagerung im Freien Tank und Leitungen isolieren. Elektrische oder Warmwasserheizung 60 C (140 F) (max.) installieren, wenn für längere Zeit Umgebungstemperaturen unter dem Gefrierpunkt der Lösung erwartet werden.
2. Eine Stickstoffbeschleierung wird bevorzugt, ist aber nicht absolut notwendig.

Vermeidung einer Polymerisation

Mit zusätzlichen Vorrichtungen lassen sich Polymeraufbau oder die Verstopfung von Leitungen verhindern. Ein Rezirkulationssystem hält den Inhalt des Tanks beim Abziehen gut gemischt und verhindert das Leerlaufen der Pumpe. Das Rohrleitungssystem sollte mit einer möglichst kurzen Leitung zwischen der Pumpensaugöffnung und dem Tank konzipiert sein. Sperrventile sollten vermieden werden. Lagertanks sollten so gebaut sein, dass das gesamte Volumen des Tanks im normalen Betrieb alle sechs bis zwölf Monate verbraucht wird (je nach Lagerungsbedingungen). Dies minimiert die Lagerzeit und gewährleistet, dass kontinuierlich frisches Material zur Verfügung steht. Es ist deshalb nicht wünschenswert, kontinuierlich Material oben aus einem einzigen Lagertank abzuziehen. Wenn dies routinemäßig geschieht, kommt es mit großer Wahrscheinlichkeit zu einer Polymerbildung, weil sich gealtertes Glutaraldehyd auf dem Boden des Tanks ansammelt. Diese Entwicklung wird umso schlimmer, je länger die Zeitspanne bis zur vollständigen Entleerung des Tanks wird. Im Idealfall werden zwei Lagertanks verwendet, so dass einer vollständig geleert werden kann, bevor er wieder gefüllt wird, und dass gleichzeitig immer ein ausreichender Vorrat an Glutaraldehyd-basierten Lösungen vorhanden ist.

Kontrolle von ausgelaufenem Produkt

Lagertanks sollten eingedämmt werden, um das ganze Volumen des größten Lagertanks aufzufangen. Der eingedämmte Bereich sollte über eigenständige Abflüsse zur Rein- und Prozesswasserkanalisation verfügen. Die Kanalisation sollte im Normalbetrieb mittels Ventilen geschlossen sein. Der Reinwasserabfluss kann bei einem Gewitter geöffnet werden, der Prozesswasserabfluss kann bei Bedarf über das Ventil geöffnet werden. Alternativ kann ausgelaufenes Material mit einem Saugfahrzeug aufgenommen und zu einer Aufbereitungsanlage transportiert werden.

Große Mengen ausgelaufenen Materials, die die Augen, Nase und Atemwege reizen, weisen darauf hin, dass der Bereich evakuiert und von einem geschulten Team gereinigt werden sollte. Die zuständigen Sicherheitsstellen und Behörden sollten sofort informiert werden.

Kontakt mit ausgelaufenem Material vermeiden und darauf achten, dass man nicht darauf tritt, weil Glutaraldehyd von den meisten Schuhen absorbiert wird. Um kleine Mengen ausgelaufenen Materials zu beseitigen, geeignete Schutzausrüstung tragen und die Flüssigkeit mit absorbierendem Material bedecken. Das Material in Polyethylensäcken sammeln, Säcke verschließen und für den Transport zu einer zugelassenen Entsorgungsstelle in ein Fass geben.

Schmutz, der vom ausgelaufenen Material absorbiert wurde, sollte ebenfalls gesammelt und ähnlich entsorgt werden.

Das restliche ausgelaufene Material kann mit Wasser verdünnt werden, um die Geruchsbildung zu verringern, aber nur wenn dies nicht dazu führt, dass große Mengen Glutaraldehyd in natürliche Gewässer gelangen. (Weitere Informationen siehe Seite 6.)

Reinigung von Ausrüstungen

Tanks können mit Wasser gereinigt werden. Wenn es zu einer Polymerisation gekommen ist, kann mit Hochdruckwasser gearbeitet werden. Dies ist eine physische Reinigungsmethode. Glutaraldehydpolymer ist im Wasser nicht löslich. Wenn der Tank mit Hochdruckwasser nicht ausreichend gereinigt werden kann, sind unter Umständen aggressivere physische oder chemische Reinigungsmethoden nötig. Es sollte nur selten erforderlich sein, Tanks zu reinigen.

Wenn Sie die Verwendung eines Glutaraldehydproduktes für einen bestimmten Zweck in Erwägung ziehen, sollten Sie sich das neueste Sicherheitsdatenblatt ansehen, um sich zu vergewissern, dass die geplante Anwendung gefahrlos ist. Sicherheitsdatenblätter und andere Informationen zur Produktsicherheit erhalten Sie von unserem Kundeninformationsdienst (CIG). Bevor Sie mit anderen in dieser Publikation erwähnten Produkten umgehen, sollten Sie die einschlägigen Sicherheitsinformationen einholen und die nötigen Schritte ergreifen, um den sicheren Gebrauch der Produkte zu gewährleisten.

Chemikalien dürfen nur dann als Nahrungsmittel bzw. in Nahrungsmitteln, Medikamenten, medizinischen Vorrichtungen oder Kosmetika oder in einem Produkt oder Prozess verwendet werden, in dem sie mit Nahrungsmitteln, Medikamenten, medizinischen Vorrichtungen oder Kosmetika in Kontakt kommen, wenn der Anwender sich von der Eignung und Rechtmäßigkeit der Anwendung überzeugt hat. Weil sich Regierungsvorschriften und Anwendungsbedingungen ändern können, hat sich der Anwender in eigener Verantwortung davon zu vergewissern, dass diese Informationen adäquat und nach den aktuellen Regierungsvorschriften geeignet sind.

Dow verlangt, dass die Kunden die Informationen, die in dieser Publikation und in den Sicherheitsdatenblättern enthalten sind, lesen, verstehen und einhalten. Der Kunde sollte die in dieser Publikation enthaltenen Informationen an seine Mitarbeiter, Kontraktoren, Kunden und andere Anwender der Produkte weitergeben und von diesen dasselbe verlangen.

Dow bietet ein breites Sortiment von -Glutaraldehyd-basierten Lösungen für Mikrobiozidanwendungen an. Diese Produkte sind bei der U.S. Environmental Protection Agency eingetragen und unterstehen in den USA dem Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act (FIFRA) und ähnlichen Gesetzen in anderen Ländern oder internationalen Organisationen. Achten Sie darauf, dass Sie die Vorschriften und Gesetze, die auf Ihre Glutaraldehyd-Anwendung zutreffen, kennen und einhalten.

Weitere Informationen über das Produktangebot, Spezifikationen und Sicherheitsdatenblätter erhalten Sie von unserem Kundeninformationsdienst (CIG).

ENOTFALLRUFNUMMERN

Notfallrufnummern:

Vereinigte Staaten und Puerto Rico:
1-989-636-4400.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer
Webseite: www.dowbiocides.com oder unter
folgender Rufnummer...

Vereinigte Staaten 1-800-447-4369 (Telefon)
und Kanada: 1-989-832-1560 (Telefon)
1-989-832-1465 (Fax)

Europa: 800-3-694-6367 (Telefon)
32-3-450-2240 (Telefon)
32-3-450-2815 (Fax)

Pazifikraum: 603-7958-3392 (Telefon)
603-7958-5598 (Fax)

Lateinamerika: 55-11-5188-9555 (Telefon)
55-11-5188-9937 (Fax)

Andere globale 1-989-832-1560 (Telefon)
Regionen: 1-989-832-1465 (Fax)

