



Leitfaden zur sicheren
Handhabung von
Vinylacetat

March 2005

VINYL ACETATE
COUNCIL

Dieses Dokument beinhaltet die deutsche Übersetzung der bedeutendsten Abschnitte des Leitfadens zum sicheren und verantwortungsvollen Umgang mit Vinylacetat, vom US-amerikanischen Vinyl Acetate Council in englischer Sprache, Vinyl Acetate Safe Handling Guide, verfasst wurde. Die deutsche Version beschreibt den sicheren Umgang mit Vinylacetat und stellt keine spezifischen aufsichtsbehördlichen Anforderungen oder sonstigen länderspezifischen Informationen zur Verfügung.

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT

BEITRAGENDE ORGANISATIONEN

I. EIGENSCHAFTEN VON VINYLACETAT

- A. Gefährliche Eigenschaften

II. SCHULUNG UND SICHERHEIT AM ARBEITSPLATZ

- A. Arbeitshygiene
 - 1. Expositionsgrenzwerte am Arbeitsplatz (Luftgrenzwerte)
 - 2. Bewertung des kanzerogenen Potentials
- B. Persönliche Schutzausrüstung
 - 1. Verfügbarkeit und Verwendung von Schutzausrüstung
 - 2. Schutzkleidung
 - 3. Fußschutz
 - 4. Augenschutz
 - 5. Atemschutz
 - 6. Kopfschutz

III. SICHERER UMGANG MIT VINYLACETAT

- A. Gefahrenanalyse
- B. Notfallplanung
- C. Meldepflicht bei Freisetzung in die Umwelt

IV. NOTFALLMANAGEMENT

- A. Brand und Explosion
 - 1. Brandvorbeugung

- 2. Brandbekämpfung
- B. Verschüttungen
- C. Erste Hilfe
- D. Unkontrollierte Polymerisation

V. TRANSPORTVORSCHRIFTEN

- A. Versandklassifizierungen
- B. Entladen von Tankwagen und LKW
- C. Beim Transport beschädigte Container
- D. Kontrolle von Dämpfen und Abfallentsorgung
 - 1. Luftverschmutzungsüberwachung
 - 2. Freisetzung in schiffbare Gewässer
 - 3. Abfallentsorgung
- E. Entladen in Lagertanks
 - 1. Entlüftung von Lagertanks
 - 2. Schläuche
- F. Reinigung und Reparatur von Tanks und Ausrüstung
 - 1. Schulung des Personals
 - 2. Vorbereitung von Tanks und Ausrüstung

LITERATUR

ANHÄNGE

ANHANG I Lagerdesign für große Mengen

ANLAGEN

ANLAGE A Abkürzungsverzeichnis

ANLAGE B Zusammenfassung von Informationen zu Gefahren und Handhabung

ANLAGE C Allgemeine Eigenschaften von Vinylacetat

VORWORT

Vinylacetat ist eine Chemikalie, die in großen Mengen produziert wird und als wichtiger Bestandteil in der Herstellung von vielen Industrie- und Verbraucherprodukten eingesetzt wird. Bei sachgemäßer Handhabung kann Vinylacetat sicher gelagert, transportiert und verarbeitet werden. Wenn Vinylacetat jedoch nicht richtig gehandhabt wird, kann es eine ernste Brand- und Gesundheitsgefahr darstellen, die im Falle einer Exposition gegenüber hohen Konzentrationen sofortige ärztliche Betreuung erforderlich macht.

Die US amerikanische Organisation Vinyl Acetate Council (VAC) hat diesen Leitfaden zum sicheren Umgang mit Vinylacetat (Safe Handling Guide) zur Förderung des sicheren und verantwortungsvollen Umgangs mit Vinylacetat zusammengestellt. Die in diesem Leitfaden enthaltenen Informationen wurden auf der Grundlage von Verfahren entwickelt, die von den Mitgliedern des VAC empfohlen wurden und beste Praktiken in Bezug auf Handhabung, Lagerung und Transport von Vinylacetat darstellen. Dieser Leitfaden ersetzt die Ausgabe aus dem Jahr 1994 mit dem Titel „Vinyl Acetate: A Guide To Safety and Handling.“ Der VAC wird aktualisierte Mitteilungen zum Leitfaden auf der Website www.vinylacetate.org bekannt geben.

Der Leitfaden ist für ordnungsgemäß geschultes Personal vorgesehen, das mit Vinylacetat in Kontakt kommen kann, sowie für im Bereich Sicherheit und Gesundheit tätige Personen, einschließlich der für Werkssicherheit zuständigen Personen. DIE NEUESTEN EMPFEHLUNGEN SIND JEWEILS AUF DEM SICHERHEITSDATENBLATT DES HERSTELLERS, AUF DEM ETIKETT UND SONSTIGEN ANWEISUNGEN ZUM SICHEREN UMGANG ZU FINDEN. Diese Unterlagen sollten vor dem Arbeiten mit Vinylacetat durchgelesen werden. Außerdem gibt es zahlreiche Bestimmungen auf EU-, Landes- und kommunaler Ebene, die berücksichtigt werden müssen.

Der Leitfaden beginnt mit einem allgemeinen Überblick über die Eigenschaften von Vinylacetat, einschließlich der damit verbundenen Gefahren. Die Abschnitte II, III und IV beinhalten allgemeine Betriebsinformationen darüber, wie man eine Exposition auf ein Mindestmaß reduziert, Freisetzungen vorbeugt, Unfälle und Auslaufen verhindert und im Falle eines Unfalls reagiert. Abschnitt V beinhaltet Informationen zum Transport großer Mengen Vinylacetat einschließlich Angaben zum Entladen von Tankwagen und Lagertanks. Anhang I beinhaltet Informationen zur Gestaltung von Werks- und Betriebsanlagen mit dem Ziel der Reduzierung der Wahrscheinlichkeit übermäßiger Exposition, Freisetzung oder Verschüttung. Der Leitfaden beinhaltet auch einige Anlagen, darunter ein Abkürzungsverzeichnis (Anlage A), einen Überblick über Gefahren und Handhabung (Anlage B) und eine Tabelle mit allgemeinen Eigenschaften (Anlage C).

Hinsichtlich des Inhalts dieses Dokuments wird keine ausdrückliche oder implizierte Haftung bzw. Garantie übernommen. Weder der VAC noch seine Mitglieder übernehmen rechtliche Verpflichtungen irgendeiner Art. Der VAC ist der Ansicht, dass die in diesem Leitfaden enthaltenen Informationen aktuell und genau sind; sie stellen jedoch keine Anweisungen bezüglich der rechtlichen Anforderungen dar. Personen, die mit Vinylacetat arbeiten, sind für die Berücksichtigung von Eigentumsrechten und die Einhaltung aller bestehenden Gesetze verantwortlich. Wenden Sie sich bei Fragen bezüglich der Einhaltung aller kommunalen, regionalen, nationalen und internationalen Gesetze und Bestimmungen an Ihren Rechtsberater oder die entsprechende Behörde.

Kommentare oder Fragen zu diesem Leitfaden richten Sie bitte an Ihren Zulieferer oder an:

Vinyl Acetate Council, 1250 Connecticut Ave., NW, Suite 700, Washington, DC 20036, USA
Tel.: +1 (202) 419-1500, Fax: +1 (202) 659-8037, info@vinylacetate.org

BEITRAGENDE ORGANISATIONEN

Der Leitfaden zum sicheren Umgang mit Vinylacetat (Vinyl Acetate Safe Handling Guide) wurde vom Vinyl Acetate Council, einem gemeinnützigen Verein nordamerikanischer Hersteller, Weiterverarbeiter und Verwender von Vinylacetat entwickelt. Die Mitglieder des Vinyl Acetate Council sind nachfolgend aufgeführt. Weitere Exemplare dieses Leitfadens können von diesen Stellen angefordert werden.



AT Plastics, Inc.
+1 905-451-9985
www.atplastics.com



Air Products and Chemicals, Inc.
+1 610-481-2557
www.airproducts.com/



Celanese Limited
800-266-4879 (in den USA)
www.celanesechemicals.us/



The Dow Chemical Company
800-447-4369 (in den USA)
www.dow.com



DuPont Packaging and Industrial Polymers
800-441-3637 (in den USA)
www.dupont.com/



ExxonMobil Chemical Company
+1 281-834-5903
www.exxonmobilchemical.com/




Millennium Chemicals, A Lyondell Company
+1 713-767-1062
www.millenniumchem.com

I. EIGENSCHAFTEN VON VINYLACETAT

Vinylacetat ist eine reaktive Chemikalie, die üblicherweise zu Polyvinylacetat und Vinylacetat-Copolymeren polymerisiert wird. Vinylacetat ist eine farblose, in Wasser teilweise lösliche Flüssigkeit. Kleine Mengen haben einen süßen, fruchtigen Geruch, der bei größeren Mengen jedoch scharf und reizend werden kann. Es wird gewöhnlich in eindeutig gekennzeichneten großen Containern gelagert und transportiert.

Vinylacetat wird zur Herstellung wichtiger Chemikalien für industrielle und kommerzielle Zwecke eingesetzt, die eine weit verbreitete Anwendung finden. Vinylacetat wird zum Beispiel in der Herstellung von Kunststoffen, Filmen, Haarspray, Lacken, Farben auf Wasserbasis, Papierbeschichtungen, Appreturen und Imprägnierungsmaterialien sowie Klebstoffen verwendet. Die Jahresnachfrage nach Vinylacetat beträgt in den Vereinigten Staaten ungefähr 1,14 Mio. Tonnen.

Chemischer Name	Vinylacetat
Gebräuchlicher Name	Vinylacetat
Synonyme	Essigsäurevinylester; Ethenylester; Vinylacetat-Monomer; VAM; Vinylethylen; 1-Acetoxyethylen
CAS-Name	Ethenylester
CAS-Nr.	108-05-4
Chemische Formel	$\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$
Chemische Struktur	

A. Gefährliche Eigenschaften

Entzündlichkeit

Vinylacetat hat einen Flammpunkt unter 37°C und gilt damit als „leicht entzündliche Flüssigkeit“. Wenn es bei Raumtemperatur

mit Luft gemischt wird, kann Vinylacetat eine entzündliche Mischung bilden. Die Dämpfe sind schwerer als Luft und können lange Strecken bis zu einer Zündquelle – einer Flamme oder einem Funken – zurücklegen und dann zurückschlagen.

Unkontrollierte Polymerisation

Vinylacetat wird gewöhnlich zusammen mit einem Polymerisationsinhibitor, wie z. B. Hydrochinon, transportiert. Bei sachgemäßer Inhibition ist Vinylacetat unter den empfohlenen Lagerbedingungen stabil. Längere oder intensive Einwirkung von Wärme, Sonnenlicht, UV-Licht oder Röntgenstrahlen kann zu spontaner Polymerisation führen. Der durch eine derartige Polymerisation verursachte Druckaufbau kann zum Bersten unzureichend entlüfteter Container führen.

Wärme

Fässer mit Vinylacetat dürfen nicht direkt in der Sonne gelagert werden. Die Lagerbeständigkeit sinkt mit zunehmender Temperatur und abnehmender Inhibitorkonzentration. Fässer mit 3-5 ppm Hydrochinon können bei Temperaturen bis zu 30°C höchstens 6 Monate gelagert werden. Fässer mit Vinylacetat mit einer Inhibitorkonzentration von 14-17 ppm Hydrochinon können bei Temperaturen bis 30°C ungefähr ein Jahr lang gelagert werden. Die Lagerung von großen Mengen Vinylacetat bei Umgebungstemperatur ist dann akzeptabel, wenn der Tankinhalt mindestens alle 60 Tage verwendet bzw. umgewälzt wird. Da Hydrochinon im Laufe der Zeit aufgebraucht wird, muss der Inhibitorstand bei langfristiger Lagerung oder bei Verdacht auf Stabilitätsprobleme beobachtet werden.

Lagertemperaturen oberhalb der Umgebungstemperatur (30°C) sind u. U. für kurze Zeiträume angebracht, könnten aber dazu führen, dass der Inhibitor schneller aufgebraucht wird. Das wiederum erhöht das Risiko einer spontanen Polymerisation. Ihr Händler kann Ihnen Informationen zu

angemessenen Lagerbedingungen zur Verfügung stellen.

Oxidation

Obleich die Lagerung von Vinylacetat unter Luft oder Schutzgas möglich ist, führt die Lagerung an der Luft dazu, dass sich im Gasraum bei normalen Temperaturen eine entzündliche Gasmischung bildet. Deshalb ist es sicherer, das Vinylacetat mit einer Schutzatmosphäre abzudecken. Das ist möglich, weil der Inhibitor Hydrochinon zur wirksamen Funktion *keinen* aufgelösten Sauerstoff benötigt. Die Stabilität des Monomers steigt sogar mit abnehmender Sauerstoffkonzentration. Die Abdeckung mit einem Trockengas eliminiert auch die Kontamination des Monomers mit Luftfeuchtigkeit und die begleitende Hydrolyse zu Essigsäure und Acetaldehyd.

Reaktivität

Aufgrund der Reaktivität von Vinylacetat darf es nicht mit Peroxyden, Hydroperoxyden, Wasserstoffperoxyd, Azoverbindungen und anderen Polymerisationsinitiatoren sowie Aminen, starken Säuren, Alkalien oder Oxidationsmitteln in Berührung kommen.

Vinylacetat sollte in Behältern aus rostfreiem, unlegiertem Stahl oder Weichstahl aufbewahrt und gehandhabt werden. Edelstahl, Aluminium und hochgebrannter, mit Phenolharz ausgekleideter Stahl sind dafür ebenfalls geeignet. Viele andere Auskleidungsmaterialien werden jedoch von Vinylacetat angegriffen. Kupfer, Kupferlegierungen (wie z. B. Messing oder seewasserfestes Metall), Zink und verzinkter Stahl sollten nach Möglichkeit vermieden werden.

Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt

Gesundheit – Wie bei allen chemischen Substanzen hängen die mit der Exposition gegenüber Vinylacetat verbundenen gesundheitlichen Auswirkungen vom Expositionsniveau und der Dauer ab. Für

Ratten beträgt die mittlere lethale Dosis (LD₅₀) bei oraler Aufnahme 2,920 mg/kg und die tödliche Konzentration durch Inhalation liegt für eine vierstündige Expositionszeit bei 4.000 ppm (Teilchen pro Million). Vinylacetat kann die Haut durchdringen, was aber nicht ohne Weiteres geschieht. Hautresorptionsversuche an Hasen ergaben eine dermale LD₅₀ von 2,335 mg/kg. Augenkontakt mit Vinylacetat kann zu schweren Reizungen, u.a. Hornhautverbrennungen, Rötung und Schwellungen führen. Vinylacetatdämpfe führen bei Konzentrationen von 21 ppm (Teilchen je Million), nicht jedoch bei 10 ppm zu Augenreizungen. Die Geruchswahrnehmungsschwelle liegt bei ungefähr 0,5 ppm.

Subchronische Studien mit wiederholter Exposition weisen auf Reizungen im Hals- und Nasenbereich sowie der Atemwege hin. Die Expositionskonzentrationen bei wiederholter Exposition ohne nachteilige Auswirkungen lagen bei 50 ppm an Mäusen und 200 ppm an Ratten. Akute Expositionen mit hohen Konzentrationen haben bei Tieren zur Bildung von Lungenödemem geführt.

Studien mit Labortieren haben gezeigt, dass langfristige Exposition gegenüber Vinylacetat eine karzinogene Reaktion hervorrufen kann. Im Rahmen dieser Studien beobachtete Tumore kamen nur bei Vinylacetat-Konzentrationen vor, die erheblich über dem empfohlenen Expositionsniveau liegen. Tumore traten in dem Tiergewebe auf, das direkt mit Vinylacetat in Berührung kam. (*d. h.* Nase und obere Atemwege beim Einatmen, Mund, Speiseröhre oder Magen bei oraler Aufnahme). Mechanistische Forschungen legen den Schluss nahe, dass die Entwicklung von Tumoren nach dem Metabolismus von Vinylacetat durch Enzyme (Carboxylesterase), die gewöhnlich in den Atemwegen oder im oberen Verdauungstrakt vorgefunden werden, hervorgerufen wird. Diese Enzyme wandeln Vinylacetat in Essigsäure und Acetaldehyd

um. Wenn eine ausreichende Vinylacetat-Konzentration eingeatmet oder oral aufgenommen wird, können die Mengen an Acetaldehyd und Essigsäure im Atemweggewebe oder Verdauungstraktgewebe von Tieren direkt genetische Mutationen produzieren und die zellulären Wucherungen auslösen, die für die Tumorentwicklung notwendig sind. Die an Labortieren bei sehr hohen Expositionskonzentrationen im Verhältnis zu ihrem Alter beobachteten Tumore werden deshalb als nicht für Menschen relevant eingestuft, die unter herkömmlichen Anwendungsbedingungen lediglich niedrigen Konzentrationen ausgesetzt sind.

Umwelt - Vinylacetat kann toxische Effekte für Wasserorganismen haben. Bei der Freisetzung in die Umwelt verteilt sich Vinylacetat in Luft, wo es schnell durch photochemische Prozesse mit Hydroxylradikalen oder Ozon abgebaut wird. Nach der Freisetzung von Vinylacetat in Boden oder Wasser kann es auch zu einer Verflüchtigung kommen. Vinylacetat wird schnell durch anaerobe oder aerobe Mechanismen biologisch abgebaut. Außerdem ist Bioakkumulation, der Anstieg der Konzentration einer Chemikalie unter stationären Bedingungen in einem Organismus relativ zu dessen Umweltkonzentration, eher unwahrscheinlich.

Ein aktuelles Programm des VAC dient dazu, das potenzielle Risiko bei niedriger Exposition zu klären.

II. SCHULUNG UND SICHERHEIT AM ARBEITSPLATZ

Jeder, der mit Vinylacetat oder in dessen Nähe arbeitet, muss sich der gefährlichen Eigenschaften bewusst und über den sicheren Umgang und Notfallverfahren informiert sein.

Für jeden Arbeitsplatz, an dem mit Vinylacetat gearbeitet wird, sollte es einen

Notfallplan geben, bevor die Chemikalie geliefert wird. Alle Mitarbeiter, die mit Vinylacetat arbeiten, müssen in Lagerung und Handhabung geschult sein. Das beinhaltet auch alle Bestimmungen und Regelungen zur Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz und zum Schutz der Umwelt. Die Schulungen sollten von Personen durchgeführt werden, die in diesen Bereichen sowie im Hinblick auf erforderliche gesetzliche Regelungen geschult und erfahren sind.

Mitarbeiter, die mit Handhabung, Lagerung oder Transport von Vinylacetat befasst sind, müssen mit den Rufnummern oder sonstigen Notfallkontakten vertraut sein, damit sie bei Störfällen mit Vinylacetat umgehend Hilfe anfordern können. Außerdem müssen sie befugt sein, Notfallkräfte anzufordern. Mitarbeiter und deren Vorgesetzte müssen zudem mit den Anforderungen hinsichtlich der Meldung von Unfällen und unbeabsichtigten Freisetzungen an die entsprechenden Behörden vertraut sein.

A. Arbeitshygiene

Vinylacetat reizt Augen, Haut und Atemwege. Die Mitarbeiter müssen aufgefordert werden, den Kontakt mit Vinylacetat sowie das Einatmen von Vinylacetatdämpfen zu vermeiden.

Bei bestehendem Risiko einer möglichen Exposition gegenüber Dämpfen oder Nebeln mit Konzentrationen über den festgelegten Luftgrenzwerten muss angemessener Atemschutz getragen werden. Die Mitarbeiter müssen mit dem Aufbewahrungsort und der Arbeitsweise von Atemschutzausrüstung vertraut sein. Sie müssen Vorfälle, die zu einer die zugelassenen Luftgrenzwerte überschreitenden Exposition gegenüber Vinylacetat führen, umgehend melden.

Notduschen und Augenduschen muss es in allen Bereichen geben, in denen mit Vinylacetat gearbeitet wird. Die Mitarbeiter

müssen wissen, dass mit Vinylacetat in Berührung gekommene Haut umgehend mit viel Wasser gewaschen werden muss. Kontaminierte Schuhe und Kleidung müssen sofort ausgezogen werden. Kontaminierte Schuhe und Lederwaren sind schwer zu dekontaminieren. Sie sollten deshalb entsprechend entsorgt werden. Kontaminierte Kleidung muss entweder von einem mit Vinylacetat vertrauten Reinigungsdienst gereinigt oder entsorgt werden. Vom Waschen kontaminierter Kleidung in der herkömmlichen Haushaltswäsche wird abgeraten.

1. Expositionsgrenzwerte am Arbeitsplatz (Luftgrenzwerte)

Vinylacetat muss in gut gelüfteten Bereichen oder in vollkommen geschlossenen Systemen gehandhabt werden. Das amerikanische National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), die American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) und die Emergency Response Planning Guidelines¹ (ERPG) (Notfallplanungsrichtlinien) der American Industrial Hygiene Association empfehlen folgende Expositionsklassifizierungen für Vinylacetat:

NIOSH	15 Min.; max. 4 ppm (Teilchen je Million)
ACGIH	8 Std. Schwellenwert TLV 10 ppm zeitlich gewichteter Durchschnitt TWA
	15 Min. kurzfristige Exposition (STEL) von 15 ppm
ERPG-1	5 ppm (1 Stunde) Schwelle für leichte, vorübergehende gesundheitliche Auswirkungen oder abstoßender Geruch

¹ Die Richtlinien für die Notfallplanung, Emergency Response Planning Guidelines, sind Schwellenwerte, die Gesundheits- und Sicherheitspersonal bei der Entwicklung von Notfallstrategien zum Schutz der Mitarbeiter und der Öffentlichkeit gegen die schädlichen Auswirkungen von spezifischen chemischen Substanzen heranzieht. Sie stellen die Konzentrationen dar, denen fast jeder bis zu einer Stunde ausgesetzt sein kann, ohne dabei die beschriebenen Auswirkungen zu spüren oder zu entwickeln.

ERPG-2	75 ppm (1 Stunde) Schwelle für irreversible gesundheitliche Auswirkungen und beschränkte Fähigkeit, sich vom Unfallort zu entfernen
ERPG-3	500 ppm (1 Stunde) Schwelle für Lethalität

In Ihrem Land/Kreis gelten u. U. andere Grenzwerte. Bitte ziehen Sie das Sicherheitsdatenblatt Ihres Zulieferers zu Rate, auf dem die empfohlenen Expositionsgrenzen für Vinylacetat angegeben sind.

2. Bewertung des kanzerogenen Potentials

Verschiedene Organisationen haben sich mit dem karzinogenen Potenzial von Vinylacetat befasst. Von besonderem Interesse sind die Klassifizierungen von ACGIH und IARC:

Gruppe	Kategorie u. Definition
ACGIH	A3: <i>Bestätigtes Karzinogen für Tiere mit unbekannter Relevanz für Menschen.</i> Die Substanz hat in Labortieren eine karzinogene Wirkung bei relativ hoher Dosis über Verabreichung, Stellen, histologische Arten oder Mechanismen, die für die Exposition von Arbeitern/Angestellten u. U. nicht relevant sind. Verfügbare epidemiologische Studien bestätigen ein erhöhtes Krebsrisiko in kontaktgefährdeten Menschen nicht. Die zur Verfügung stehenden Beweise weisen nicht darauf hin, dass die Substanz in Menschen wahrscheinlich krebserregend ist, ausgenommen im Falle von ungewöhnlichen oder unwahrscheinlichen Expositionsarten oder -mengen.
IARC	2B: <i>Mögliche karzinogene Eigenschaften für Menschen</i>

B. Persönliche Schutzausrüstung

1. Verfügbarkeit und Verwendung von Schutzausrüstung

Persönliche Schutzausrüstung (Personal Protective Equipment – PPE) ist kein geeigneter Ersatz für sichere Arbeitsbedingungen wie z. B. technische

Kontrollen, wo diese möglich sind, und für Einhaltung von Sicherheitsverfahren. In einigen Fällen ist sie jedoch die einzige praktische Möglichkeit des Arbeiterschutzes, vor allem in Notsituationen. Der richtige Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung erfordert die richtige Schulung der Mitarbeiter. Die nachfolgend beschriebene persönliche Schutzausrüstung sollte zur Verfügung stehen, wenn eine die zulässigen Grenzwerte überschreitende Exposition gegenüber Vinylacetat möglich ist.

2. Schutzkleidung

In den Verarbeitungsbereichen muss Schutzkleidung aus chemikalien- und feuerbeständigem Material getragen werden. Permeationsprüfungen haben gezeigt, dass die nachfolgenden Materialien einen angemessenen Schutz gegen das Eindringen von Vinylacetat bieten.

Permeationsprüfungsergebnisse für Schutzkleidungsmaterial

Material	Gewöhnlicher Einsatz	Ergebnisse ²
Barricade®	Anzüge	> 8 Stunden
Teflon®	Anzüge	> 8 Stunden
Responder®	Anzüge	> 4 Stunden
North Butyl B161 (16 mil)	Hand-schuhe	5 Stunden
North Butyl B324R (32 mil)	Hand-schuhe	> 8 Stunden
Ansell Edmont Laminate (2.5 mil)	Hand-schuhe	6 Stunden
North Silver Shield®/4H® (2.7 mil)	Hand-schuhe	> 8 Stunden

Werden andere Chemikalien zusammen mit Vinylacetat verwendet, muss sich die Auswahl des Materials nach dem Schutz gegen alle vorliegenden Chemikalien richten. Diese Empfehlungen berücksichtigen nicht die tatsächlichen Anforderungen (z. B. Stich- oder Wärmebeständigkeit, Flexibilität), die für

² Die Ergebnisse stellen dar, wie lange es gedauert hat, bis die Substanz nach anhaltendem Kontakt eindrang.

die Schutzausrüstung u. U. notwendig sind. Alternative Materialien mit kürzeren Eindringzeiten (z. B. Neopren) können u. U. auch verwendet werden, vorausgesetzt, es liegen angemessene Eindringprüfdaten vor, die den Schutz für den vorgesehenen Einsatz belegen. Wenn Kleidungsstücke mit Vinylacetat kontaminiert werden, müssen sie entweder von einem mit Vinylacetat vertrauten Spezialreinigungsservice gereinigt oder aber entsprechend entsorgt werden.

Vollständige Schutzkleidung umfasst: chemikalien- und feuerbeständige Ganzkörperanzüge, Handschuhe, Stiefel und Augen-, Kopf-, und Atemschutz. Das Sicherheitsdatenblatt Ihres Zulieferers enthält dazu weitere Informationen, die Sie auch direkt vom Zulieferer anfordern können.

Bei Verschüttungen, Notfällen und Aktivitäten, in denen wesentliche oder unbekannte Expositionen möglich sind, muss Atemschutzausrüstung und Schutzkleidung eingesetzt werden. Im Falle von routinemäßigen Arbeiten, bei denen das Potenzial für Exposition gegenüber Flüssigkeit und Dämpfen gering ist und unter den festgelegten Expositionsgrenzen liegt, reichen Handschuhe, Monogoggles® (Schutzbrillen) und Schürzen aus. Im Falle von routinemäßigen Arbeiten mit potenzieller Dampfexposition bis zu 40 ppm empfiehlt NIOSH den Einsatz von für organische Dämpfe geeigneten Atemschutzgeräten oder Atemschutzgeräten mit Vollmasken (NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. (1997). U.S. Department of Health and Human Services. NIOSH-Veröffentlichungs-Nr. 97-140. National Technical Information Service, Springfield, VA, USA.)

3. Fußschutz

Um Quetschungsverletzungen vorzubeugen, werden für die meisten Tätigkeiten Sicherheitsschuhe mit Stahlkappen gemäß

(OSHA 29 CFR 1910.136/ ANSI Z41.1-1991) empfohlen. Zum Schutz vor Kontakt mit chemischen Substanzen sollten Schutzschuhe aus chemiebeständigem Material über Sicherheitsschuhen aus Leder getragen werden.

Chemiebeständige Fußabdeckungen müssen vor erneuter Verwendung gründlich gereinigt werden. Mit Vinylacetat kontaminierte Schuhe müssen entsprechend entsorgt werden.

4. Augenschutz

An Arbeitsplätzen, an denen mit Vinylacetat gearbeitet wird, sollten eine Notdusche und Augendusche jederzeit zur Verfügung stehen.

Als Mindestaugenschutz müssen Schutzbrillen (OSHA 29 CFR 1910.133/ANSI Z87.1-1989) getragen werden. Diese schützen jedoch kaum gegen Gesichtsverletzungen. Seitliche Schutzschirme und/oder Schutzbrillen, die vor Spritzern schützen, bieten zusätzlichen Schutz. Beim Umgang mit Vinylacetat ist ein umfassender Schutz von Augen und Gesicht notwendig. Deshalb sollten Schutzschirme (Länge mind. 20 cm) mit Stirnschutz und Schutzbrillen gegen chemische Spritzer getragen werden. Wenn freigesetzte Dämpfe oder Nebel zu Augenreizungen führen oder ein Notfall vorliegt, können die Augen mit einem Gesichtsschutzschirm zusammen mit dem entsprechenden Atemschutz geschützt werden.

5. Atemschutz

Die jeweilige Atemschutzausrüstung (OSHA 29 CFR 1910.134/ANSI Z88.2-1992) muss von NIOSH zugelassen sein. Die Ausrüstung muss sorgfältig und regelmäßig gewartet, inspiziert, gereinigt und keimfrei gemacht werden. Die Ausrüstung muss vor jedem Einsatz gereinigt und keimfrei gemacht werden.

Sehr hohe Expositionen gegenüber Vinylacetat sind im Verlauf der Reinigungs- und Reparaturarbeiten an der Ausrüstung, bei der Dekontaminierung von Bereichen nach Verschüttungen oder bei Ausfall von Vinylacetat enthaltenden Rohren oder Ausrüstung möglich. Mitarbeiter, die solchen Freisetzen u. U. ausgesetzt sind, müssen ein zugelassenes, umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät oder ein Atemschutzgerät mit Luftzufuhr zur Verfügung haben.

Wie dies für alle persönlichen Schutzausrüstungen gilt, müssen die Mitarbeiter im Umgang und der Wartung von Atemschutzgeräten geschult werden. Sie müssen körperlich und gesundheitlich in der Lage und tauglich sein, die Ausrüstung sicher einzusetzen. OSHA beschreibt in 29 CFR 1910.134, Appendix A, so genannte „Fit Testing Procedures“, d. h. Untersuchungsverfahren zur Tauglichkeitsbestimmung. Machen Sie sich mit den deutschen und EU-Bestimmungen bezüglich der Normen für Atemschutzgeräte vertraut. NIOSH³ hat die zur Verfügung stehenden Ausrüstungen und deren Einsatzbedingungen wie folgt definiert:

- Situationen, in denen die potenzielle Exposition unbekannt ist oder bis zu 4.000 ppm betragen kann: Einsatz von umgebungsluftunabhängigen Atemschutzgeräten (Self-Contained Breathing Apparatus, SCBA), bei denen der Träger eine Sauerstoffzufuhr in einem Zylinder oder sonstigen angemessenen Behälter mit sich führt. Das umgebungsluftunabhängige Atemschutzgerät muss eine Vollmaske umfassen und im Lungenautomatik- oder einem anderen Überdruckmodus arbeiten. Atemschutzgeräte mit Luftanschluss sind ebenfalls akzeptabel,

³ NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. (1997). U.S. Department of Health and Human Services. NIOSH Veröffentlichungs-Nr. 97-140. National Technical Information Service, Springfield, VA, USA.

vorausgesetzt, sie verfügen über Vollmasken und arbeiten im Lungenautomatik- oder einem anderen Überdruckmodus.

Flucht: Umgebungsluftunabhängige Atemschutzgeräte mit Vollmaske oder Atemschutzgeräte, die für Fluchtzwecke zugelassen sind.

- Situationen, in denen die potenzielle Exposition bis zu 100 ppm betragen kann: Einsatz von Atemschutzgeräten entweder mit ständiger Luftzufuhr oder auf Überdruckbasis bzw. angetriebenes Atemschutzgerät mit Luftreiniger und Filter für organische Dämpfe. Der Reinigungsfiler sollte das Verfallsdatum oder eine Übersicht über die einzuhaltenden Filterwechselintervalle angeben.
- Situationen, in denen die potenzielle Exposition bis zu 40 ppm betragen kann: Einsatz von Atemschutzgeräten mit Filter (nur niedrige Konzentrationen) mit Filter für organische Dämpfe oder Luftfilter mit Vollmaske und Filter für organische Dämpfe. Der Reinigungsfiler sollte das Verfallsdatum oder eine Übersicht über die einzuhaltenden Filterwechselintervalle angeben. Atemschutzgeräte mit Luftzufuhr sind auch akzeptabel.

Umgebungsluftunabhängige Atemschutzgeräte (SCBA) bieten Bewegungsfreiheit und maximalen Schutz, wenn die Expositionskonzentrationen unbekannt sind. Die vom Gerät zur Verfügung gestellte Schutzdauer hängt von der zur Verfügung stehenden und verbrauchten Luft ab. Wenn Bewegungsfreiheit notwendig ist, sollten nur umgebungsluftunabhängige Atemschutzgeräte (SCBA) verwendet werden. Atemschutzgeräte mit Luftzufuhr stellen Luft aus Atemluftzylindern mit Standardgröße oder von anderen zuverlässigen Luftquellen zur Verfügung

und die Luftzufuhrschläuche bestimmen den Umfang der Bewegungsfreiheit.

Herkömmliche Verdichter oder Werksluftsysteme sollten niemals als Atemluftquelle verwendet werden. Atemschutzgeräte mit Luftfiltern stellen einen praktische, aber eingeschränkten Schutz mit viel Beweglichkeit zur Verfügung. Sie sollten nur dann benutzt werden, wenn die Expositionskonzentrationen niedrig sind. Die Einsatzempfehlungen des Herstellers sind zu befolgen.

6. Kopfschutz

Schutzhelme (OSHA 29 CFR 1910.135/ANSI Z89.1-1986) werden zum Schutz vor fallenden Gegenständen empfohlen. Ein darüber hinausgehender Kopfschutz vor chemischen Substanzen ist u. U. notwendig, um die Mitarbeiter gegen Lecks und chemische Spritzer von oben zu schützen.

III. SICHERER UMGANG MIT VINYLACETAT

Vinylacetat kann sicher gelagert, transportiert und gehandhabt werden, wenn die Eigenschaften der Substanz bekannt sind und verstanden werden. Wie oben bereits angegeben, unterliegt Vinylacetat starker Polymerisation, wenn kein Inhibitor vorhanden ist oder dieser im Verlauf langer Lagerzeiten abgereichert wird. Die Lagerbeständigkeit von Vinylacetat ist begrenzt und hängt vom Prozentsatz des vorliegenden Inhibitors und den klimatischen Bedingungen ab. Vinylacetat muss deshalb sorgfältig beobachtet werden, um sicherzustellen, dass der Inhibitor nicht unter die Wirkungsgrenze abgebaut wird.

A. Gefahrenanalyse

Jeder Schritt im Umgang und bei der Verwendung von Vinylacetat muss auf Gefahren überprüft werden. Die

Überprüfung sollte die Eignung der Geräte und die richtigen Verfahren für ihren Einsatz beinhalten. Das zur Überprüfung vorgesehene Team sollte Mitarbeiter beinhalten, die sich direkt mit dem Betrieb befassen, sowie Fachleute im Bereich Technik und Sicherheit.

Die Sicherheitsüberprüfung sollte folgende Bewertungen umfassen:

- Verfahrensdesign und -kontrollen
- persönliche Schutzausrüstung
- behördliche Bestimmungen und Regelungen, u. a. Anforderungen im Bereich Sicherheit, Gesundheit und Umwelt am Arbeitsplatz
- Notfallpläne für mögliche Notsituationen und
- Sicherheitsausrüstung wie z. B. Brausen und Augenduschen, Feuerlöscher, Alarmer, Entlüftung, Abblasseinrichtungen, Erdungseinrichtungen usw.

Für die im Rahmen der Überprüfung festgestellten Gefahren müssen umgehend Vorkehrungen getroffen werden. Prozessbezogene Gefahrenanalysen müssen gemäß gesetzlichen Bestimmungen erneut durchgeführt werden, wenn Verfahrensänderungen vorliegen oder ein Unfall eintritt.

Wenn technische Kontrollen wirksam für die Gefahrenkontrolle eingesetzt werden, muss der Zweck und die Bedeutung ihrer Aufrechterhaltung und Wartung in die Unterweisung der Mitarbeiter aufgenommen werden, die für den Umgang mit und den Einsatz von Vinylacetat verantwortlich sind. Immer wenn äußerst kritische Verfahrensschritte im Voraus benannt werden, sollten angemessene Verwaltungskontrollen eingerichtet werden.

In den Fällen, in denen technische Kontrollen Gefahren nicht vollständig eliminieren können, müssen Verfahren zur Gewährleistung der Sicherheit eingerichtet

und das Personal in der Verwendung der zur Verfügung stehenden persönlichen Schutzausrüstung (s. Abschnitt II B) geschult werden. Wo dies angemessen ist, sollten Schilder aufgestellt werden, die auf die Gefahr und die Notwendigkeit des Einsatzes von Schutzausrüstung hinweisen. Gleichzeitig sollte der Zutritt nur auf befugtes Personal mit angemessener Schutzausrüstung beschränkt sein.

Schriftliche Standardverfahren (Standard Operating Procedures – SOPs) mit Sicherheitsinformationen und SDBs müssen jederzeit zur Verfügung stehen und die Grundlage für Mitarbeiterschulungen bilden. Überprüfungen der Arbeitspraktiken müssen regelmäßig stattfinden, um die Einhaltung aller empfohlenen Sicherheits- und Betriebsrichtlinien sicherzustellen.

B. Notfallplanung

Seit Mitte der 1980er Jahre wurden in den USA verschiedene Regierungsprogramme eingeführt, die auf die Verbesserung der Notfallplanung und die Meldung von Unfällen und Freisetzungen in die Umwelt abzielen.

Verschiedene gesetzliche Anforderungen betreffen Vinylacetat auf der ganzen Welt. Einzelheiten zu diesen Anforderungen sind auf dem SDB angegeben und können von Ihrem Zulieferer eingeholt werden.

C. Meldepflicht bei Freisetzung in die Umwelt

Nach der ursprünglichen Meldung einer Freisetzung sind in den USA und in Kanada u. U. Folgeberichte notwendig. Einige US-Bundesstaaten und Kommunen haben ggf. noch zusätzliche Anforderungen.

IV. NOTFALLMANAGEMENT

Im Falle einer bedeutenden oder größeren Freisetzung von Vinylacetat sollte der Bereich auf der Basis einer

Konsequenzanalyse versehentlicher, katastrophischer Freisetzungen aus dem Risikomanagementplan sofort evakuiert werden. Nur geschultes Personal mit angemessener Schutzausrüstung ist in der Gefahrenzone zugelassen. Ganzkörperschutzausrüstung (Abschnitt II B) ist dann notwendig, wenn in einem Umfeld mit Vinylacetat gearbeitet werden muss, in dem die Exposition die zulässigen Grenzwerte überschreitet.

Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben die Materialien und Verfahren, die im Falle einer Notsituation mit Vinylacetat eingesetzt werden sollten. Dies beinhaltet Hinweise zu Bränden, Freisetzungen und Erste-Hilfe-Anforderungen. Weitere Informationen zum Umgang mit Notfällen gibt es im neuesten Leitfaden „2004 Emergency Response Guidebook“⁴, das unter der Nummer 1-202-512-0132 (nur USA) oder im Internet unter der Adresse <http://hazmat.dot.gov/pubs/erg2004/guidebook.htm>, angefordert werden kann. Leitfaden 129 bezieht sich spezifisch auf Vinylacetat.

A. Brand und Explosionen

1. Brandvorbeugung

Da Vinylacetatdämpfe schwerer sind als Luft, können sie weite Strecken bis zu einer Zündquelle zurücklegen – z. B. einer Flamme oder einem elektrischen Funken – und dann zurückschlagen. Deshalb müssen Vorkehrungen getroffen werden, um einen möglichen Kontakt mit Flammen, Funken oder sonstigen Zündquellen zu vermeiden. Nachfolgend sind allgemeine Richtlinien zur Vermeidung von Vinylacetatbränden aufgeführt (Einzelheiten zum Umgang mit Vinylacetat gibt es in Abschnitt III):

- Lagerstätten sowie Geräte zur Verarbeitung von Vinylacetat müssen im Freien oder in einem nicht brennbaren oder brandhemmenden Gebäude untergebracht werden.
- Die Umgebung der Tanks muss von allem brennbaren Material wie z. B. Gebüsch oder Unkraut frei sein.
- In Behältern, die für Lagerung, Handhabung und Verarbeitung eingesetzt werden, müssen angemessene Entlüftungsmöglichkeiten für Notfälle vorhanden sein. (Wie an anderer Stelle beschrieben, muss sich die Größe der Notfalleinsatzgeräte nach den technischen Berechnungen richten.)
- Es müssen geeignete elektrische Geräte und eine vorschriftsmäßige Erdung zum Ableiten der statischen Elektrizität bereitgestellt werden.
- Beim Füllen, Umwälzen oder Umrühren von Vinylacetat in Lagertanks muss darauf geachtet werden, dass die Oberfläche der Flüssigkeit nicht stark gestört wird (kann zu statischer Aufladung führen), es sei denn, der Gasraum des Tanks ist mit einem Schutzgas befüllt.
- Es muss für eine regelmäßige Überprüfung der Geräte und Lagerstätten auf Korrosion und Lecks, vor allem in Entlüftungsleitungen und Flammendurchschlagsicherungen, gesorgt sein.
- Lecks an der Ausrüstung müssen umgehend repariert werden.
- Es muss eine angemessene Abgas- und allgemeine Entlüftung im Arbeitsbereich bereitgestellt werden und es müssen regelmäßige Tests mit Brenngasindikatoren in Bereichen, in denen sich Dämpfe ansammeln können, durchgeführt werden.
- Es müssen angemessene Mechanismen zur Beseitigung von versehentlichen Verschüttungen bereitgestellt werden.
- Es muss eine angemessene Brandslöschschiensung, einschließlich automatischer Sprinkler in Lager- und Arbeitsbereichen, bereitgestellt werden.

⁴ Der Leitfaden „Emergency Response Guidebook“ wurde gemeinsam von Transport Canada, dem amerikanischen Verkehrsministerium und dem Verkehrsministerium von Mexiko zusammengestellt.

2. Brandbekämpfung

Im Falle eines Brandes mit Vinylacetat müssen folgende Löschmaterialien eingesetzt und Verfahren befolgt werden:

LÖSCHMITTEL

- Trockenlöschmittel oder Löschschaum für große Brände.
- Kohlendioxid oder Trockenlöschmittel für kleine Brände.
- Wasser erweist sich u. U. als unwirksam zum Löschen, sollte aber zur Kühlung von durch den Brand betroffenen Behältern eingesetzt werden.
- Wasser im Vollstrahl ist ungeeignet, da damit brennendes Monomer verteilt werden kann. Das kann auch durch sich ansammelndes Löschwasser geschehen, da Vinylacetat leichter ist als Wasser und sich nur schlecht damit vermischt. Vinylacetat kann auf dem Wasser treiben und damit die Flammen verbreiten.

VERFAHREN

- Mit der Brandbekämpfung befasste Personen müssen einen umgebungsluftunabhängigen Schutzanzug und persönliche Schutzausrüstung tragen, um sich gegen Rauch, Dämpfe oder gefährliche Abbauprodukte zu schützen.
- Strukturen und Behälter, die der Hitze ausgesetzt sind, müssen mit Wassernebel abgekühlt werden.
- Wenn keine Flammen sichtbar sind, können Dampf Wolken mit Wassernebel verteilt und Verschüttungen weggespült werden.
- Brandbekämpfungspersonal muss sich aufgrund der Explosionsgefahr in einer sicheren Entfernung zu den brennenden Behältern aufhalten.
- Fässer oder Behälter mit Vinylacetat, die sich in der Nähe von Bränden befinden, müssen mithilfe von Wassernebeln gekühlt werden, um eine unkontrollierte

Polymerisation zu vermeiden, die wiederum zu Explosionen und Selbstentzündungen führen kann.

- Wenn ein vom Brand betroffener Behälter mit Vinylacetat nicht mehr entlüftet werden kann, kann das u. U. gefährlich sein. Wenn kein offensichtliches Entlüftungshindernis vorliegt, müssen andere Faktoren wie z. B. Druck, Temperatur und Lärm in Erwägung gezogen werden, um nicht entdeckten Druckaufbau und das mögliche Bersten des Containers zu vermeiden.

B. Verschüttungen

Nur ordnungsgemäß geschultes Personal mit voller persönlicher Schutzausrüstung darf sich mit Gegenmaßnahmen zur Bekämpfung von Vinylacetatverschüttungen und den anschließenden Aufräumarbeiten befassen. Folgende Aufräumverfahren sind im Falle von Verschüttungen von Vinylacetat einzusetzen:

ERSTE MASSNAHMEN

- Sofort alle Zündquellen abschalten oder entfernen, da Vinylacetat leicht entzündlich ist. Zusammen mit dem Produkt verwendete Behälter und Transportleitungen müssen geerdet sein.
- Personal ohne Schutzausrüstung und sonstiges Personal muss die Gefahrenzone verlassen. Die Evakuierten sollten sich gemäß der Konsequenzanalyse einer unbeabsichtigten, katastrophischen Freisetzung im Risikoplan anfänglich in einem wenigstens 300 m entfernten Abwindfeld aufhalten.
- Bis die gründliche Reinigung abgeschlossen ist, muss der Bereich sorgfältig entlüftet werden.
- Vinylacetat darf nicht mit Peroxyden, Hydroperoxyden, Wasserstoffperoxyd, Azoverbindungen und anderen Polymerisationsinitiatoren sowie starken

Säuren, Alkali oder Oxidationsmittel in Berührung kommen.

EINDÄMMUNG DER VERSCHÜTTUNG

- Quelle der Verschüttung bzw. des Lecks suchen und beheben.
- Falls möglich, Verschüttung eindämmen.
- Leckende Behälter in gut belüfteten Bereich mit Verschüttungssperren stellen.
- Flüssiges Vinylacetat mit zugelassenem, nicht entflammbarem Absorptionsmaterial abdecken und das verschüttete Material aufsaugen lassen.
- Gesättigtes Absorptionsmaterial mithilfe funktionsreicherer Werkzeuge und Geräte in sicheren Bereich bringen.
- In Notfällen, in denen verschüttetes Material von Strukturen abgewaschen werden muss, muss das Vinylacetat eingedämmt werden.
- Treibsperrern oder Absorptionsmatten einsetzen, um Flüssigkeiten einzudämmen, wenn die Verschüttungen mit Oberflächengewässern oder der öffentlichen Kanalisation in Berührung kommen können.

VERSCHÜTTUNGEN KLEINER MENGEN

Für kleinere Verschüttungen im Labor werden im Handel erhältliche Kits zur Beseitigung empfohlen.

- Wenn nach der sorgfältigen Reinigung einer kleineren Verschüttung immer noch Geruchsbelastung vorliegt, kann Kalk oder sonstiges alkalisches Material im Bereich ausgebracht werden.

VERSCHÜTTUNGEN GROSSER MENGEN

- Falls möglich, die Verschüttung auf einen eingedämmten Bereich begrenzen.
- Flüssigkeit mit einem Schaum auf Alkoholbasis abdecken, um ein

Verdampfen und/oder eine mögliche Entzündung zu vermeiden. Zur Verhinderung von Dämpfen können Wassernebel eingesetzt werden.

- Das Material darf nicht in die Kanalisation (Explosionsgefahr) und Oberflächengewässer gelangen. Wenn versehentliche Verschüttungen in Oberflächengewässer oder die öffentliche Kanalisation gelangen, müssen die zuständigen Wasserschutzbehörden verständigt werden.
- Treibsperrern müssen in allen Betrieben zur Verfügung stehen, in denen verschüttetes Vinylacetat in die Wasserversorgung gelangen kann. Die Sperren werden dazu eingesetzt, das schwimmende Monomer in einen kleineren Bereich zu bringen, wo es abgeschöpft werden kann.
- Absorptionsmatten können ebenfalls eingesetzt werden und sollten immer zur Verfügung stehen, um Verschüttungen auf dem Boden oder auf Oberflächengewässern zu beseitigen.
- Stellen Sie fest, ob die Verschüttung gemäß geltender Gesetze und Bestimmungen gemeldet werden muss und verständigen Sie ggf. die zuständigen Behörden.

ENTSORGUNG

- Verschüttetes Material kann durch biologische Oxidation (gewöhnlich nur dann, wenn die ursprüngliche Vinylacetatkonzentration bei <500 ppm liegt) oder kontrollierte Veraschung entsorgt werden.
- Kontaminierte Erde bzw. Absorptionsmaterial muss entsorgt werden. (Der amerikanische Resource Conservation and Recovery Act (RCRA) schreibt vor, dass als Giftmüll klassifizierte Erde verascht werden muss.)
- Verschüttetes oder ausgelaufenes Material darf nicht in die Kanalisation gespült werden. Es darf auch nicht in die

Oberflächenwasserkanalisation gelangen, die in Bäche und Flüsse mündet.

C. Erste Hilfe

Folgende Erste-Hilfe-Maßnahmen müssen im Falle der Aufnahme oder Inhalation von Vinylacetat oder Berührung mit Haut oder Augen sofort eingeleitet werden. Der Betroffene muss medizinisch betreut werden. Der Arzt muss über Einzelheiten zu Exposition und Symptomen unterrichtet werden.

AUFNAHME (Schlucken)

- Große Mengen Wasser oder Milch trinken.
- Kein Erbrechen herbeiführen, da Vinylacetat in die Atemwege gelangen kann.
- Arzt aufsuchen.

INHALATION (Einatmen)

- Den Betroffenen aus der Gefahrenzone an die frische Luft schaffen und auf Atemnotsymptome achten.
- Bei Atemschwierigkeiten zusätzlich Sauerstoff verabreichen.
- Im Falle von Atemstillstand künstlich beatmen.
- Arzt aufsuchen. (Mögliche Reizung der Atemwege, Bronchitis, Lungenentzündung oder Lungenödem)

HAUTKONTAKT

- Kontaminierte Kleidung und Schuhe ablegen.
- Betroffene Hautpartien mindestens 15 Minuten lang sorgfältig mit Wasser und Seife waschen. Bei Unterlassung kann es 24 – 48 Stunden später zur Blasenbildung kommen.
- Arzt aufsuchen, wenn Reizungen und Schmerzen nach gründlichem Waschen anhalten.

AUGENKONTAKT

- Augen mit viel Wasser (Raumtemperatur) mindestens 15 Minuten lang ausspülen.
- Während des Ausspülens die Augenlider aufhalten und vom Augapfel wegziehen, damit das Wasser die gesamte Gewebeoberfläche des Auges und Lides erreicht.
- Umgehend einen Arzt aufsuchen.

D. Unkontrollierte Polymerisation

Vinylacetat, das gewöhnlich durch Hydrochinon inhibiert wird, ist unter den empfohlenen Lagerbedingungen stabil. Im unwahrscheinlichen Fall einer schnellen oder unkontrollierten Polymerisation muss umgehend der Zulieferer kontaktiert und es müssen Informationen zu empfohlenen Notfallmaßnahmen eingeholt werden.

Die Polymerisation von Vinylacetat ist stark exotherm und die schnelle Freisetzung von Wärme kann zu einem schnellen Druckanstieg führen, was wiederum eine explosionsartige Freisetzung von Druck zur Folge haben kann. Die einzige zuverlässige Methode zum Aufhalten einer unkontrollierten Polymerisation ist das Hinzufügen und richtige Mischen eines Inhibitors. Kühlwasser, das außen zur Abkühlung auf den Lagertank gesprüht wird, verzögert die Polymerisation, stoppt sie aber nicht. Mit zunehmender Konvertierung kann die steigende Viskosität des Tankinhalts das wirksame Hinzufügen eines Inhibitors verhindern und die Wärmeübertragung einschränken. Der Notfallplan muss berücksichtigen, dass es gefährlich ist, sich einem Behälter mit Vinylacetat zu nähern, in dem eine unkontrollierte Polymerisation stattfindet.

V. TRANSPORTVORSCHRIFTEN

A. Versandklassifizierungen

Vinylacetat ist in der Gefahrstofftabelle des amerikanischen Verkehrsministeriums, DOT Hazardous Materials Table, 49 CFR 172.101, aufgeführt, die für den Transport einzuhaltende Vorschriften enthält.

Die amerikanischen und kanadischen Transportvorschriften für Vinylacetat können wie folgt zusammengefasst werden:

	U.S. DOT	Kanad. TDG
Versandbezeichnung	Vinylacetat, gehemmt	Vinylacetat, stabilisiert
Gefahrstoffklasse	3 (leicht-entflammbare Flüssigkeit)	3
UN/NA ID Nummer	UN 1301	UN 1301
Verpackungsgruppe	II	II
Meldepflichtige Menge	2.270 kg	187 kg
Plakette	Leicht entflammbar	Leicht entflammbare Flüssigkeit
Etikett	Leicht entflammbare Flüssigkeit	Leicht entflammbare Flüssigkeit

B. Entladen von Tankwagen und LKW

Es empfiehlt sich der Einsatz von Tankwagen mit oberseitigen Entladevorrichtungen, um Auslaufen und Verschüttungen vorzubeugen. Eine Trockenstickstoffmatte sollte für den Übergang oder zur Bereitstellung von Sog zur Pumpe eingesetzt werden. Wenn der Wagen keine oberseitiges Auslassrohr zum Entladen hat, kann es durch den Einstiegsschacht eingeführt werden. Es können aber auch Tankwagen mit unterseitigen Entladevorrichtungen zum Transport verwendet werden.

Nach der Ankunft am Entladeort muss der Tankwagen bzw. Lkw auf Lecks und Beschädigungen überprüft werden. Wenn es Probleme gibt, muss der Zulieferer, der Eigentümer des Wagen oder LKW und die

Bahn auch dann davon unterrichtet werden, wenn eine sichere Entladung des Tanks noch möglich ist. Der beschädigte Wagen bzw. LKW muss sicher sein, bevor er das Grundstück verlässt.

Bei Ankunft eines Tankwagen bzw. LKW:

SICHERHEITSÜBERPRÜFUNG VOR DER ENTLADUNG

- Die Versandpapiere auf Übereinstimmung mit Plaketten, Etiketten und Siegeln überprüfen und auf eine korrekte Kennzeichnung achten.
- Der Wagen bzw. LKW muss innerhalb des festgelegten Eindämmungsbereichs geparkt sein und alle Verbindungen müssen die vorgesehenen Anschlüsse erreichen.
- Bremsklötze unter die Reifen legen, Bremse anziehen, Motor abstellen und bei Tankwagen Gleissperren anlegen.
- Ggf. Warnschilder aufstellen.
- Barrikaden zum Schutz von Schläuchen aufstellen, die über Fahrwege verlaufen. Der Fahrer darf sich während des Entladevorgangs nicht im Fahrzeug aufhalten.

ÜBERPRÜFUNG UND VORBEREITUNG NOTWENDIGER GERÄTE

- Geeignete persönliche Schutzausrüstung anlegen.
- Notausrüstung muss bereitstehen.
- Feste elektrische Verbindungen und Erdung sicherstellen, um den Aufbau statischer Elektrizität auf ein Mindestmaß zu reduzieren.
- Geerdete Pumpen bzw. entsprechend regulierten Trockenstickstoffdruck (niemals Luft!) einsetzen, um das Vinylacetat abzuladen. Die Entladegeräte dürfen nichts enthalten, was das Vinylacetat kontaminieren könnte, vor allem aber keine Oxidationsmittel, Säuren oder Basen. Besondere Aufmerksamkeit ist vor allem dann notwendig, wenn keine

- ausschließlich für Vinylacetat vorgesehenen Geräte verwendet werden.
- Falls gesetzlich gefordert, müssen Dampfkontrollsysteme vorhanden sein.
- Der Einsatz einer Flammendurchschlagsicherung empfiehlt sich, wenn der Wagen bzw. Lkw während des Entladens zur Atmosphäre hin offen ist.
- Vor dem Öffnen von Deckeln muss sichergestellt werden, dass Wasser für Notfälle und in den Notduschen zum Abspritzen zur Verfügung steht.

VORLÄUFIGE VERFAHREN

- Vor dem Öffnen des Einstiegsschachts, einer Auslassventilkappe oder eines Auslassstopfens eines Tankwagen muss der Druck über das Entlüftungsventil abgelassen werden.
- Vor dem Entfernen von Kappen oder Düsen müssen alle Ventile geschlossen sein. Es kann vorkommen, dass Ventile nicht dicht sind und sich zwischen Ventil und Kappe Druck aufbaut. Beim Entfernen von Kappen immer mit Vorsicht vorgehen, auch dann, wenn der Tankwagen entlüftet wurde.
- Der Lagertank muss groß genug sein, um die gesamte Ladung des LKW oder Tankwagen aufzunehmen.
- Wenn eine Probe abgelassen wird, ist ein mit einer elektrischen Verbindung zur Probeleitung verbundener Metalleimer (kein Plastikeimer oder sonstiger isolierender Behälter) erforderlich.
- Vor dem Entladen müssen alle erforderlichen Proben entnommen und Wagen bzw. Lkw richtig mit dem Tank ausgerichtet sein.

ENTLADUNG

- Solange der Wagen bzw. LKW am System angeschlossen ist, muss der Entladevorgang ständig durch geschultes Personal in angemessener Schutzausrüstung überwacht werden.

- Niedrige Übertragungsraten (Geschwindigkeit von 0,9 m/Sek.) verwenden, bis das Eintauchrohr des zu füllenden Tanks vollständig mit Flüssigkeit bedeckt ist. Danach kann der Entladevorgang mit einer Füllgeschwindigkeit von max. 4,5 m/Sek. abgeschlossen werden.
- Bei Gewitter muss der Entladevorgang unterbrochen werden.

Wenden Sie sich an Ihren Zulieferer, wenn Sie Informationen zu bestimmten Situationen benötigen. Die Bundesbahn stellt Informationen zur Ladung und Entladung von drucklosen Tankwagen zur Verfügung (in den USA die Association of American Railroads in Pamphlet 34).

C. Beim Transport beschädigte Container

Folgendes Verfahren ist einzuhalten, wenn ein mit Vinylacetat beladener Tankwagen oder Lkw beim Transport beschädigt wird und den Zielort nicht sicher erreichen kann:

- Die Öffentlichkeit aus dem betroffenen Bereich evakuieren.
- Beurteilen, ob der beschädigte Behälter zum Umladen an einen sicheren Ort gebracht werden kann.
- Die örtliche Polizei bzw. Feuerwehr sowie die für Gefahrstoffe zuständigen Rettungskräfte (in den USA das Chemical Transportation Emergency Center CHEMTREC, unter 800-424-9300) verständigen.

D. Kontrolle von Dämpfen und Entsorgung

Vinylacetat ist flüchtig und kann Dämpfe abgeben, die unangenehm riechen und zu Gesundheitsbelastungen (s. Sicherheitsdatenblatt) führen können. Deshalb sollten Lecks und Verschüttungen mithilfe sorgfältiger Planung und guter Betriebsverfahren vermieden werden. Eine nachlässige Handhabung kann aufgrund der

niedrigen Geruchsschwelle (ungefähr 0,5 ppm) zu Beschwerden von Anliegern, besonders in Städten, führen.

Im Falle einer Verschüttung darf nur geschultes und entsprechend ausgerüstetes Personal im Gefahrenbereich Aufräumarbeiten durchführen. Das verschüttete Monomer muss eingesammelt und ordnungsgemäß entsorgt werden.

Obgleich kleine verschüttete Mengen mit Wasser abgewaschen werden können, muss die letztendliche Entsorgung örtliche Bedingungen, Feuergefahr und Umweltverschmutzung berücksichtigen. Im Falle kleiner verschütteter Mengen kann es u. U. ratsam sein, den betroffenen Bereich mit Kalk oder sonstigem Alkalimaterial zu behandeln.

Verdampfung stellt eine bedeutende Verlustquelle für Verschüttungen auf Erde dar. Hydrolyse ist ebenfalls ein wichtiger Faktor, vor allem bei feuchter Erde.

1. Luftverschmutzungsüberwachung

Die Abgabe von Vinylacetat in die Atmosphäre unterliegt vielen verschiedenen gesetzlichen Bestimmungen. In der Atmosphäre kann sich Ozon bilden, wenn flüchtige organische Mischungen, wie z. B. Vinylacetat, mit Stickstoffoxid in Sonnenlicht reagieren. Die atmosphärische Halbwertszeit von Vinylacetat wird zu 0,6 Tagen berechnet.

2. Freisetzung in schiffbare Gewässer

Vinylacetat kann in einem biologischen Aufbereitungssystem mit entsprechend angepassten Bakterien biologisch schnell abgebaut werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt im Rahmen einer Studie auf der Grundlage der Richtlinie 301 der Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD) errechnete Daten.

Errechneter Bedarf pro mg Vinylacetat
(mg O₂)

COD	TOD	BOD5	BOD10	BOD20
1,43	1,67	0,63	1,03	1,36

Vinylacetat wird in Wasser mit einer Verfallsrate von 8 %/Tag. bei 20 °C und 5 %/Tag bei 4 °C bei pH = 7 zu Essigsäure und Acetaldehyd hydrolysiert.

Das Verdampfen von Vinylacetat von der Wasseroberfläche wird als Prozess mit bedeutender Auswirkung betrachtet. Die geschätzten Verdampfungshalbwertszeiten aus einem Modellfluss oder –see betragen ungefähr 4 Stunden bzw. 4 Tage.

3. Abfallentsorgung

Vinylacetat enthaltender Abfall muss in einer entsprechend ausgerüsteten bzw. zugelassenen Einrichtung behandelt oder entsorgt werden. Im flüssigen Zustand kann dieses Material nicht direkt in einer Giftmülldeponie entsorgt werden. Die bevorzugte Müllentsorgung ist Veraschung bzw. Verbrennen zur Wärmerückgewinnung. Polymer kann in einer zugelassenen Deponie entsorgt bzw. verascht werden.

Typische wässrige Abfallströme, die im Verlauf der Verarbeitung anfallen, können in einem biologischen Aufschlussystem behandelt werden, das Teil einer werkseigenen Wasseraufbereitungsanlage ist. Tropfkörper sind für die Aufbereitung von Vinylacetatabfall nicht empfohlen.

Obgleich eine angemessene Verwässerung von konzentrierten Abfällen die Geruchsbelästigung und Brandgefahr mindern kann, ist eine direkte Abführung verdünnter Abfälle in Wasseraufbereitungsanlagen von Kommunen unangemessen. Die Aufbereitungsmethode und deren Auswirkung auf Klärschlamm müssen berücksichtigt werden.

Vinylacetat hat toxische Wirkungen auf Wasserorganismen. Für Fische ist Vinylacetat in weichem Wasser ungefähr doppelt so toxisch wie in hartem Wasser mit einem pH von 8,2. Vinylacetathaltiger Abfall kann gemäß dem Zündfähigkeitskriterium von RCRA (Waste Code D-001, angegeben in 40 CFR 261) als gefährlich eingestuft werden. Der geschätzte Biokonzentrationsfaktor von 2 weist auf ein niedriges Biokonzentrationspotenzial hin.

E. Entladen in Lagertanks

1. Entlüftung von Lagertanks

Wenn große Ladungen entladen werden, kann das bei der Entlüftung anfallende Gas über eine Rückleitung wieder in den Transportbehälter zurückgeleitet oder aber zu einer Fackel bzw. einem Veraschungssofen geleitet werden. Die Leitungen müssen auf jeden Fall mit richtig installierten Flammen- und/oder Detonationsdurchschlagsicherungen ausgestattet sein. In einigen Fällen und je nach anwendbaren Bestimmungen muss Schutzgas zugeleitet werden, damit das Gas sich nicht entzünden kann.

2. Schläuche

Um den Aufbau statischer Elektrizität auf ein Mindestmaß zu reduzieren, dürfen für Vinylacetat nur elektrisch beständige Chemieschläuche eingesetzt werden.

Achtung: Diese Schläuche dürfen nicht als primäre elektrische Verbindung angesehen werden. Verbindungs- und Erdungskabel sind notwendig.

Es müssen Schlauchanschlussstücke mit Trockentrennung, bei denen nur einige Tropfen bei der Abtrennung anfallen, zur Verfügung stehen. Diese vermeiden auch übermäßiges Auslaufen, wenn die Verbindung im Verlauf des Entladevorgangs abgetrennt wird. Kontaktieren Sie Ihren Zulieferer für weitergehende Informationen.

Achtung: Die Schlauchleitungen sollten nur zum Entladen von Vinylacetat eingesetzt werden. Wenn sie für verschiedene Zwecke eingesetzt werden, müssen sie nach jedem Einsatz sorgfältig gereinigt werden, um eine Kontamination durch andere Substanzen zu vermeiden.

F. Reinigung und Reparatur von Tanks und Ausrüstung

Es folgen einige allgemeine Richtlinien und Vorschläge für die Vorbereitung und Reinigung von Vinylacetattanks und -ausrüstung, bevor diese zu Inspektions- und Reparaturzwecken begangen werden. Diese Richtlinien gelten nicht als Ersatz für detaillierte schriftliche Verfahren, die für bestimmte Arbeiten und Situationen verfasst wurden.

1. Schulung des Personals

Die Reinigung von Tanks und Ausrüstung muss unter der Anleitung von geschultem Personal durchgeführt werden, das mit den Gefahren und Sicherheitsvorkehrungen für die sichere Durchführung der Arbeiten vertraut ist. Alle an anderer Stelle in diesem Handbuch und in Unternehmensrichtlinien und Notfallplänen genannten Schritte zu Vorkehrungen in Bezug auf Schulungen, Schutzausrüstung und Gesundheits- und Brandrisiken müssen aufmerksam gelesen und verstanden werden.

Es sollte ein schriftliches, schrittweises Verfahren für den gesamten Arbeitsablauf vorliegen, das für die Schulung des betroffenen Personals herangezogen wird. Das Verfahren muss spezifische Anweisungen im Hinblick auf mögliche Gefahren sowie sichere Verfahren zum Umgang mit solchen Gefahren beinhalten und die für die Arbeit notwendige Schutzausrüstung angeben.

2. Vorbereitung von Tanks und Ausrüstung

Zu reinigende Tanks, Geräte und damit verbundene Leitungen müssen erst geerdet und dann vollständig geleert werden. Bei großen Tanks ist es zwingend notwendig, dass die Entlüftung und das Ausgleichssystem ordnungsgemäß funktionieren, um Überdruck im Tank oder ein Zusammendrücken des Tanks zu vermeiden.

Der Großteil der Flüssigkeit muss in einen anderen Behälter (zur Wiedergewinnung oder Wiederaufarbeitung, falls nötig) umgefüllt werden, damit so wenig wie möglich im Tank zurückbleibt. Dieser Rest muss dann in einen geeigneten Behälter geleert werden und kann entsprechend verwendet oder entsorgt werden. Im Falle großer Lagertanks ist es u. U. hilfreich, wenn man ca. 150 mm Wasser hinzufügt, um das Material aus den tiefer gelegenen Stellen des Tanks „aufzunehmen“. Die Flüssigkeit muss anschließend entsprechend entsorgt werden.

Achtung: Der Gasraum selbst über verdünnter, wässriger Vinylacetatlösung kann leicht entflammbar sein.

Zu reinigende Behälter und Leitungen müssen von allen anderen Systemen isoliert werden. Dazu müssen die entsprechenden Ventile geschlossen werden. Die Ausrüstung muss drei oder vier mal mit heißem Deionat, vorzugsweise mit einer Temperatur von 49-66 °C, gereinigt und gespült werden. Das verwendete Wasser muss in einem Sammel- oder sonstigen geeigneten Behälter gesammelt und entsorgt werden. Dabei müssen alle potenziellen Umweltauswirkungen berücksichtigt werden. Letzte Spuren von Vinylacetat müssen mit Dampf beseitigt werden. Wenn Polymer vorliegt, kann dieses mit einem starken wässrigen Reinigungsmittel oder einer Lauge gelöst und entfernt werden.

Achtung: Laugen oder alkalihaltige Waschmittel nicht für flüssiges Vinylacetat oder in Aluminiumbehältern einsetzen.

Alle zum Tank führenden oder von ihm abgehenden Leitungen müssen abgetrennt und vor dem Begehen geerdet werden. Hinweis: Auch wenn die Geräte mit Wasser ausgespült sind, muss beim Öffnen von Flanschen die entsprechende persönliche Schutzausrüstung getragen werden. Die Geräte sollten dann mit Frischluft abgeblasen und die Luft mit einer zugelassenen Methode auf Vinylacetatdämpfe und Sauerstoffgehalt überprüft werden, bevor das Personal die Tanks begehen darf.

LITERATUR

ACGIH „Industrial Ventilation: A Manual of Recommended Practice“ (24th Edition, 2001); erhältlich von www.acgih.org/store/ProductDetail.cfm?id=480

American Institute of Chemical Engineers (AIChE) Center for Chemical Process Safety: +1-212-591-7319 oder <http://www.aiche.org/ccps/>

AIChE Design Institute of Emergency Relief Systems: +1-212-591-7319 oder www.aiche.org/diers/index.htm

American Institute of Chemical Engineers: +1-212-591-8100 oder <http://www.aiche.org/>

American Petroleum Institute: API 620: Design and Construction of Large, Welded, Low-Pressure Storage Tanks

Association of American Railroads Pamphlet 34

Canadian TDG Regulations <http://www.tc.gc.ca/tdg/menu.htm>

The Emergency Response Guidebook
(2004)

[http://hazmat.dot.gov/pubs/erg2004/
gydebook.htm](http://hazmat.dot.gov/pubs/erg2004/gydebook.htm)

Emergency Response Planning Guidelines,
Vinyl Acetate, American Industrial
Hygiene Association (AIHA) Press,
Fairfax, VA, 1992.

IARC Monograph on Vinyl Acetate

[http://www-cie.iarc.fr/htdocs/monographs/
vol63/vinyl-acetate.htm](http://www-cie.iarc.fr/htdocs/monographs/vol63/vinyl-acetate.htm)

NFPA 68: Guide for venting of
deflagrations, 1998 edition

NFPA 77: Recommended practice on static
electricity, 2000 edition

NFPA 101®: Life Safety® code, 2000
edition

OECD Guideline No. 301 for the Testing of
Chemicals, „Ready Biodegradability“

United Nations Recommendations on the
Transport of Dangerous Goods (erhältlich
von der UN-Seite zum Kauf von
Veröffentlichungen: www.un.org/Pubs/)

Workplace Hazardous Material Information
System (Kanada) [http://www.hc-sc.gc.ca/
hecs-sesc/whmis/](http://www.hc-sc.gc.ca/hecs-sesc/whmis/)

ANHANG I

LAGERDESIGN FÜR GROSSE MENGEN

A. Gebäudedesign

Geräte und Behälter, die Vinylacetat enthalten, müssen durch feuerbeständige Materialien von anderen Einrichtungen isoliert werden. Für die Isolierung großer Geräte und Lagertanks werden herkömmliche Brandschutzwände empfohlen. Kleinere Geräte können durch Trennwände aus Gips auf Streckmetallunterlage von brennbarem Material isoliert werden.

Jeder Raum bzw. jedes Gebäude, in dem mit Vinylacetat gearbeitet wird bzw. in dem dieses gelagert wird, muss mindestens zwei Ausgänge haben. Dabei darf kein Teil des Raumes bzw. des Gebäudes mehr als 23 m vom nächsten Ausgang entfernt liegen. Je nach Anzahl der Personen, die sich im Gebäude aufhalten (s. NFPA Standard #101, „Life Safety Code“), sind u. U. weitere Ausgänge notwendig. Alle Ausgangstüren müssen nach außen, d. h. in Gehrichtung, aufgehen und über Panikbeschläge verfügen. Es dürfen nur zugelassene Brandschutztüren verwendet werden. Wenn gefährliche Arbeiten in höher liegenden Stockwerken durchgeführt werden, muss es einen Brandschutztreppenaufgang mit automatisch schließenden Brandschutztüren geben.

Arbeiten, bei denen große Mengen Vinylacetat zum Einsatz kommen, sollten vorzugsweise in Außenanlagen oder in einstöckigen Gebäuden mit automatischen Sprinkleranlagen durchgeführt werden. Es kann ein Entlüftungssystem für den Fall von Explosionen eingesetzt werden, um destruktive Schadensfolgen an Gebäuden, Rohrleitungen, Mixern, Mischanlagen, Trocknern und ähnlichen Geräten zu reduzieren, in denen sich mit hoher Wahrscheinlichkeit entzündbare Vinylacetatdämpfe konzentrieren. Entlüftungssysteme für Fenster, Dach und Wände, Dachfenster, Zwischenböden usw.

können eingesetzt werden, um Schaden an Gebäuden durch Explosionsdruck zu mindern.

Da die erforderliche Größe des Entlüftungssystems für den Fall von Explosionen von Faktoren wie z. B. Intensität einer Explosion, Dampftemperatur, Baustruktur, Entlüftungsdeckel usw. abhängt, muss das Entlüftungsverhältnis von erfahrenen Ingenieuren konstruiert werden. U. U. sind Explosionsschutzsysteme in Erwägung zu ziehen (s. NFPA Fire Codes, Vol. 9 - #68).

Statische Elektrizität stellt beim Arbeiten mit entzündbaren Materialien ein besonderes Problem dar. Deshalb müssen Transport- und Lagerbehälter, Reaktionsgefäße und Überleitungsrohre geerdet und fest verbunden sein. NFPA #77, „Static Electricity“, enthält Anweisungen zu den angemessenen Erdungsverfahren. Elektrische Geräte und Installationen in Bereichen, in denen mit Vinylacetat gearbeitet wird, müssen für Gefahrenzonen gemäß Klasse I, Gruppe D (gemäß Artikel 500 und 501 des „National Electrical Code“ der USA) geeignet sein. Beim Einrichten von Lager- und Arbeitsstätten sowie beim Erstellen von Verfahren müssen örtliche Verordnungen und Bestimmungen von Versicherern und Versicherungsgesellschaften berücksichtigt werden. Dabei muss auch die Notwendigkeit beachtet werden, Bodenabflüsse von der Kanalisation zu trennen. Der Abstand zwischen Lagergebäuden für Chemikalien und anderen Gebäuden und Verarbeitungsgeräten muss angemessen sein.

Gebäude, in denen Vinylacetat verarbeitet oder gelagert wird, müssen gut entlüftet sein, damit sich keine Dämpfe ansammeln und auf das Personal auswirken können. Die Entlüftungsmethoden müssen örtliche

Abluft- und allgemeine Verdünnungsverfahren beinhalten. Örtliche Abluftsysteme sind am wirksamsten, wenn Dämpfe von örtlichen Quellen ausgehen, wie z. B. Flüssigkeitsübergabestellen, Pumpengehäuse und Reaktorbereich. Eine allgemeine Verdünnungsventilation ist dann angesagt, wenn die Dämpfe von verschiedenen Punkten in einem Bereich ausgehen. Aufgrund der niedrigen Geruchsschwelle von Vinylacetat ist es u. U. notwendig, Mittel zur Geruchsbekämpfung einzusetzen.

B. Lagertankkonstruktion und Aufstellungsort

Typ:	Für entflammbare Flüssigkeiten geeignet
Material:	Rostfreier Stahl, mit heißgebranntem Phenolharz beschichteter Stahl, Edelstahl oder Aluminium
Design:	American Petroleum Institute (API 620)
Zubehör:	Düsen für Temperatursensoren, Bedeckung für den Einstiegsschacht, Eintauchrohr, Entlüftungsleitung, Druck- und Vakuumsicherheitsventil, Notsicherheitsventil, Manometerfüllstandsmessgerät, Alarmgerät für hohen Pegel, Überlauf, Füllung und Ausströmung

Zusätzlich zu den verschiedenen Arten von Stahl, unlegiertem Stahl und Aluminium gibt es bestimmte passivierte Beschichtungen auf Zinkbasis, die für die Lagerung von Vinylacetat geeignet sein können. Viele der herkömmlichen Beschichtungsmaterialien wie Kupfer, Kupferlegierungen (z. B. Messing und seewasserfestes Metall), Zink und verzinkter Stahl sollten nicht mit Vinylacetat in Berührung kommen, da dies zu nachteiligen Auswirkungen für die Verwendung führen kann. Ihr Zulieferer hält dazu weitere Informationen für Sie bereit.

Neue Tanks aus unlegiertem Stahl müssen vor dem ersten Gebrauch mit Sand abgestrahlt und ausgesaugt werden. Wenn der neue Tank nicht gleich mit Monomer gefüllt wird, muss er geschlossen und mit Trockenluft oder Schutzgas abgedeckt werden, um der Rostbildung vorzubeugen.

Das Design eines oberirdischen Tanks sollte eine vertikale Hülle, einen flachen Boden und ein kegelförmiges Oberteil umfassen. In einigen US-Bundesstaaten kann die Lagerung von Vinylacetat in Tanks mit internen Schwimmdächern vorgeschrieben sein. Das Design muss sicherstellen, dass der Tankinhalt gleichmäßig mit neuem Vinylacetat gemischt werden kann. Der Tank muss auf einem Zementboden innerhalb eines Zementdamms stehen, der groß genug ist, um mindestens den gesamten Tankinhalt aufzunehmen. Lagertanks mit Inhalten, die nicht mit Vinylacetat kompatibel sind, dürfen nicht innerhalb des gleichen Zementdamms aufgestellt werden. Ein Tankschacht mit einem Abflussrohr durch den Tankboden sorgt für eine vollständige Entleerung des Tanks.

Die Lagerung von Vinylacetat bei Umgebungstemperatur ist akzeptabel, wenn der Tankinhalt mindestens alle 60 Tage aufgebraucht wird. Routinemäßige Messungen, Dokumentation und Verfolgung der Inhibitorkonzentration in Lagertanks werden als zusätzliche Kontrolle empfohlen, um den Risiken einer schnellen oder unkontrollierten Polymerisation Rechnung zu tragen. Wenn der Inhibitorgehalt unter das empfohlene Minimum fällt, wenden Sie sich bitte an Ihren Zulieferer, der Sie über das weitere Vorgehen informieren wird. Tanks, die gewöhnlich für die Lagerung von Vinylacetat Monomer verwendet werden, sollten weiß angestrichen werden, um die Absorption von Hitze in den Sommermonaten auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Die Tanks müssen gut geerdet sein. Der elektrische Widerstand zwischen dem Tank

und dem Boden darf höchstens 5 Ohm betragen. Für Vinylacetat vorgesehene Lagertanks müssen Rückschlagventile an Einlassrohren und ferngesteuerte Sperrventile an Ablassrohren haben. Beim Befüllen, Umwälzen oder Rühren von Vinylacetat im Lagertank muss darauf geachtet werden, dass die Oberfläche der Flüssigkeit nicht zu sehr gestört wird (da dies zu statischer Aufladung führen kann), es sei denn, der Zerstäubungsraum des Tanks ist durch Schutzgas geschützt.

Lagertanks für Vinylacetat dürfen sich nicht in der Nähe von Hitze- oder Zündquellen oder Oxidationsmitteln wie z. B. Chlorbleiche befinden und müssen in gut belüfteten Bereichen aufgestellt sein. Es sollte sekundäre Eindämmungsmittel im Falle von Verschüttungen geben. Notfallausrüstung muss zur Verfügung stehen.

C. Ausstattung von Lagertanks

1. Temperaturmessgerät

Ungewöhnliche Temperaturanstiege weisen u. U. auf Polymerisation im Lagerbehälter hin. Deshalb ist die Überwachung der Temperatur wichtig für die frühe Entdeckung. Der Temperatursensor muss in der Nähe des Tankbodens angebracht sein, damit er immer in Flüssigkeit eingetaucht ist. In Lagertanks für große Mengen sollten zusätzliche Sensoren eingebaut werden. Außerdem sollte ein Hochtemperaturalarm installiert werden, um auf Polymerisation hinzuweisen. Er sollte bei einer Temperatur von ungefähr 5 °C über der Normaltemperatur der gelagerten Flüssigkeit ausgelöst werden. Dieser Wert kann bei Bedarf jedoch den verschiedenen Gegebenheiten und weiteren Bedingungen, wie z.B. Erfahrungswerten, angepasst werden. Wenn genügend Erfahrungswerte vorliegen, kann eine konsequentere, statistische Methodologie für die Einstellung der Alarmtemperaturen angewandt werden. Wenden Sie sich an Ihren Zulieferer, wenn

Sie Temperaturkontrollverfahren für die Lagerung erstellen.

2. Notentlüftung – Überdruckgerät

Mit Vinylacetat befüllte Lagertanks müssen mit Notentlüftungen ausgestattet sein. Notentlüftungen für entzündbare Flüssigkeiten bieten zwar angemessenen Brandschutz, bauen jedoch den Druck im Falle einer unkontrollierten Polymerisation ungenügend ab. Unter Umständen ist ein Tankdesign oder eine Entlastungsvorrichtung in Betracht zu ziehen, die den Druck in solchen Fällen ausreichend abbauen kann.

Weitere Informationen zum Design eines Notüberdruckabbaus gibt es beim AIChE Design Institute of Emergency Relief Systems (DIERS; www.aiche.org/diers/index.htm) oder vom Center for Chemical Process Safety (CCPS; www.aiche.org/ccps/) (212-591-7319).

3. Reduzierung von Emissionen

Vinylacetatmissionen von Punktquellen können durch Scheuern mit Lauge und/oder Aminlösung, Absorption auf aktiviertem Kohlenstoff, Entlüftung auf eine Fackel hin, Veraschung oder eine Kombination aus diesen Methoden reduziert werden.

ACHTUNG: Das System muss so ausgelegt sein, dass direkter Kontakt zwischen flüssigem Vinylacetat und Laugen oder Aminlösungen vermieden wird.

Informationen zum Design von Entlüftungshauben, Entlüftungssystemen und empfohlene Verdünnungsluftänderungen sind in der ACGIH-Veröffentlichung „Industrial Ventilation: A Manual of Recommended Practice“ [Industrieentlüftung: Ein Handbuch empfohlener Praktiken] zu finden.

Aktivkohlebehälter sollten nur als Endsicht nach dem Scheuern verwendet werden.

ACHTUNG: Im Verlauf des Absorptionsprozesses kann es zu Oxidation und Wärmeentwicklung kommen, was die Temperatur des Absorptionsmittels erhöhen kann. Bei hohen Vinylacetatkonzentrationen kann das System durch lokale Überhitzung entzündet werden.

Zwischen der Dampfquelle und den Absorptionskanistern sollte eine Flammendurchschlagsicherung installiert werden. Die Aktivkohle kann nach dem Einsatz regeneriert oder entsorgt werden.

4. Eintauchrohr

Das Eintauchrohr muss geerdet sein, damit sich während der Tankbefüllung keine statische Elektrizität aufladen kann.

5. Entlüftungsrohr und Zubehör

Ein Entlüftungsrohr und damit verbundenes Zubehör sind notwendig, um eine Trockenschichtatmosphäre über dem Monomer zu schaffen. Diese Schutzschicht ermöglicht die Entsorgung von Dämpfen, reduziert Emissionen und beugt der Hydrolyse von Vinylacetat vor. Obgleich die Lagerung von Vinylacetat unter Luft oder Stickstoff möglich ist, ist das bevorzugte Polstergas Stickstoff, da die Abwesenheit von Sauerstoff die Entflammbarkeit im Zerstäubungsraum verhindert und die Polymerisation des Vinylacetats auf ein Mindestmaß reduziert.

6. Trockner

Das Trockenmittel sollte einen trockenen Dampfraum über dem Monomer zur Verfügung stellen, um eine Kontamination des Wassers zu verhindern. Dieser kann auf der Entlüftungsleitung, der Polstergasleitung oder in der Schutzventileinlassleitung

installiert sein. Das Trockenmittel muss je nach örtlichem Klima gewöhnlich alle 3 bis 6 Monate erneuert werden. Blockierungen aufgrund von Polymeren sollten verhindert werden. Molekulare Siebe und Kalziumchlorid sind typische Trockenmittel. Silicat und Aluminium eignen sich nicht.

7. Flammendurchschlagsicherung

Gesetzliche bzw. versicherungstechnische Vorschriften verlangen u. U. die Installation von Flammendurchschlagssicherungen an Tanks mit entzündbaren Flüssigkeiten. Aus Sicherheitsgründen müssen sie richtig in Dampfleitungen (Entlüftungsleitungen) installiert werden, nicht aber in der Notfallentlüftung, die direkt zur Atmosphäre geöffnet werden kann.

Flammendurchschlagsicherungen müssen mindestens alle 6 Monate auf Polymerblockierungen überprüft werden. Im Falle einer geschlossenen Entladung muss eine weitere Flammendurchschlagsicherung in der Dampfückleitung installiert werden.

8. Überlaufdichtung

Wenn die Kapazität des Tanks im Verlauf des Monomertransfers von einem Lieferfahrzeug aus überstiegen wird, muss das überschüssige Monomer durch einen entsprechend ausgelegten Überlaufabdichter oder eine Abdichtungsschleife in einen geeigneten Behälter fließen.

9. Überdruck- und Unterdruckbegrenzungsventil

Überdruck- und Unterdruckbegrenzungsventile sind notwendig, um den Zusammenbruch bzw. das Bersten von Tanks zu vermeiden, wenn der Trockner verstopft ist, ein Ventil in der Dampfleitung während eines geschlossenen Entladevorgangs unbeabsichtigt geschlossen wird oder Entlüftungsleitung oder Flammendurchschlagsicherung von Polymeren verstopft sind. Mit dieser Vorrichtung ist auch die

Inhalation/Ausdünstung des Tanks im Falle extremer Änderungen in der Umgebungstemperatur möglich.

10. Flüssigkeitsstandmesser

Ein mit Trockengas ausgeblasener Differenzdruckumformer wird als Flüssigkeitsstandmesser bevorzugt. Dieses Messgerät misst laufend den Flüssigkeitsstand und kann an jeder Fernüberwachungsstation einen Alarm auslösen. Ein Hochstandsalarm bei 85 % der Tankkapazität und ein Abstellen der Zubringerleitung bei 90 % wird empfohlen. Manometerartige Füllstandsmessgeräte o. ä. sind Standgläsern vorzuziehen, wenn kein Differenzdruckmesser eingesetzt wird.

11. Pumpen

Doppelgleitringdichtungen werden gewöhnlich als Dichtungsmechanismus für Vinylacetatprozesspumpen eingesetzt. Doppelgleitringdichtungen, insbesondere Grenzflüssigkeitsdichtungen, sorgen dafür, dass das Vinylacetat im Falle einer fehlerhaften Dichtung nicht ausläuft. Pumpen ohne Dichtungen (z. B. vom Fabrikat Mag-Drive) oder gekapselte Pumpen sind auch möglich. Wenn Tankwagen oder LKW von oben entladen werden, sollte eine selbstansaugende Zentrifugalpumpe eingesetzt werden.

Achtung: Kommen dichtunglose oder gekapselte Pumpen zum Einsatz, kann die Wärmeentwicklung zur Polymerisation in der Pumpe führen, wenn der Fluss angehalten wird.

Pumpen, die für Monomer eingesetzt werden, sollten niemals leer betrieben werden. Die Pumpen können auch zum Entladen von LKW eingesetzt werden, die nicht mit Schraubenradpumpen ausgestattet sind und um Monomer vom Lagerbereich in Reaktoren oder sonstige Behälter zu befördern. Pumpenmotoren müssen die

Auslegungsanforderungen erfüllen und richtig geerdet sein.

12. Rohrleitungen

Stahlrohre müssen von allen Fett- und Wassersteinablagerungen an den Innenwänden gereinigt werden. Die Rohrleitungen müssen weiß gestrichen oder auf andere Art vor der Hitze durch direktes Sonnenlicht geschützt werden. Die Rohrleitungen müssen schräg gestellt und vollständig geleert werden und dürfen keine Gießköpfe haben. Rohrleitungen und damit verbundene Systeme, die stillliegen, müssen geleert und gesäubert werden. Monomer, das in den Rohrleitungen verbleibt, kann polymerisieren. Die Rohrleitungen sollten mit Stickstoff ausgeblasen werden.

Achtung: Beim Ausblasen mit Gasen können sich statische Aufladungen bilden.

13. Ventile

Typ: Mit Polytetrafluorethylen (PTFE) umhüllte Stopfenventile, Kugelventile, Absperrventile, Kugelhähne
Material: Unlegierter Stahl, Kugelgraphitgusseisen oder Edelstahl

Kugelhähne mit PTFE-Dichtungen sollten für Ein- und Ausschaltvorgänge verwendet werden.

14. Dichtungen

Ihr Elastomenzulieferer hält Informationen zur Materialkompatibilität bereit.

15. Filter

Typ: Zwischenpatronenfilter
Material: Weiße Baumwollfasern oder Polypropylen um einen Edelstahlkern oder Edelstahlgeflecht
Rostteilchen oder sonstige Teilchen können

mit Hilfe eines o.g. Patronenfilters
angemessen von Vinylacetat entfernt
werden.

16. Abschmelzbares Verbindungsventil

In einigen US-Bundesstaaten ist die
Installation eines abschmelzbaren
Verbindungsventils vorgeschrieben, damit
im Falle eines Brandes in Tanknähe der
Monomerfluss aus dem Lagertank gestoppt
werden kann. Falls gefordert, wird das
Ventil zwischen Tankventil und Pumpe
eingebaut.

17. Hochstandscharter

Für Hochstandscharter werden Ultraschall-
oder Differenzdruckscharter bevorzugt, die
am besten auf einen Füllstand von 90 %
eingestellt werden. Die zweitbeste Lösung
wäre ein Kapazitätssensor.

Schwimmerscharter neigen zu
Verstopfungen durch komprimiertes,
polymerisiertes Monomer. Gewöhnlich ist
der Hochstandscharter so ausgelegt, dass er
das betätigte Ventil in der
Tankzubringerleitung schließt und auch zum
Abschalten der Zubringerpumpe eingesetzt
werden kann.

ANLAGE A ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
AIChE	American Institute of Chemical Engineers
AIHA	American Industrial Hygiene Association
ANSI	American National Standards Institute
API	American Petroleum Institute
BSB	Biochemischer Sauerstoffbedarf
CCPS	Center for Chemical Process Safety
CHEMTREC	Chemical Transportation Emergency Center
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
DIERS	Design Institute of Emergency Relief Systems
DIPPR	Design Institute for Physical Properties ®
DOT	Department of Transportation (US-Verkehrsministerium)
ERPG	Emergency Response Planning Guidelines
IARC	International Agency for Research on Cancer
LD50	Mittlere lethale Dosis
SDB	Sicherheitsdatenblatt
NA	Nordamerika
NFPA	National Fire Protection Association
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
OSHA	Occupational Safety & Health Administration
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
PPM	Parts Per Million / Teilchen je Million
PTFE	Polytetrafluoroethylen
RCRA	Resource Conservation and Recovery Act
RQ	Reportable Quantity / meldepflichtige Mengen
SCBA	Self-Contained Breathing Apparatus / umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät
SOP	Standard Operating Procedure / Standardverfahren
STEL	Short-Term Exposure Limit / kurzfristige Expositionsgrenze
TDG	Transport of Dangerous Goods / Transport von Gefahrgut
TLV	Threshold Limit Value / maximale Arbeitsplatzkonzentration
TOD	Total Oxygen Demand / Gesamtsauerstoffbedarf
TWA	Time-Weighted Average / zeitgewichtetes Mittel
UN	Vereinte Nationen
VAM	Vinylacetat Monomer
VAC	Vinyl Acetate Council
WHMIS	Workplace Hazardous Material Information System (Canada)

ANLAGE B

ZUSAMMENFASSUNG VON INFORMATIONEN ZU GEFAHREN UND HANDHABUNG

Vinylacetat (mit Hydrochinon gehemmt)

- Leicht entzündlich.
- Dämpfe können explosionsartige Schadensbrände verursachen.
- Kann spontan mit großer Wärmefreisetzung polymerisieren, wenn der Inhibitor abgereichert oder der Stoff Wärme oder Strahlung ausgesetzt ist.
- Kann bei Kontakt mit Oxidationsmitteln oder starken Laugen bzw. Basen massiv polymerisieren.
- Kann zu Haut-, Augen- und Atemwegreizungen führen.
- Gesundheitsschädlich beim Einatmen.
- Möglicherweise karzinogen, Tierstudien weisen auf Krebsentwicklung hin.
- Vor dem Arbeiten mit diesem Produkt SDB lesen.

Transportinformationen

Versandbezeichnung	Vinylacetat, gehemmt Vinylacetat, stabilisiert
Gefahrstoffklasse	3, entzündbare Flüssigkeit
UN-Nr.	UN1301
Verpackungsgruppe	II
Leitfaden zu Notfällen	129
DOT RQ	2.270 kg
Kanad. TDG RQ	187 kg

Klassifikationsinformationen

	WHMIS	NFPA	Erklärung
Gesundheit	2	2	0 = Minimales Risiko 1 = Geringes Risiko 2 = Moderates Risiko 3 = Ernsthaftes Risiko 4 = Hohes Risiko
Entflammbarkeit	3	3	
Reaktivität	2	2	
Persönl. Schutz- ausrüstung	X	-	

Vorsichtsmaßnahmen beim Arbeiten mit Vinylacetat

Von Hitze, Funken und Flammen fern halten. Längere oder intensive Wärmeexposition, Sonne, UV-Licht oder Röntgenstrahlen können zu spontaner Polymerisation führen. Kontakt mit oxidierenden Materialien oder starken Säuren bzw. Basen vermeiden. Lagertemperaturen über Umgebungstemperaturen (30 °C) können zum schnelleren Abbau des Inhibitors führen und die Möglichkeit spontaner Polymerisation erhöhen. Behälter immer langsam öffnen, damit Überdruck abbauen kann. Dämpfe sind schwerer als Luft und können lange Strecken bis zu einer Zündquelle – einer Flamme oder einen Funken – zurücklegen und dann zurückschlagen. Nicht in Behälter neben beheizter Ladung laden. Behälter müssen während des Transports geerdet werden, um den Aufbau von statischer Elektrizität zu vermeiden. Funkenabweisendes Werkzeug verwenden. Behälter bei Nichtgebrauch geschlossen halten.

Persönliche Schutzausrüstung für Augen, Haut und Atemwege ist u. U. nötig; siehe SDB zwecks Empfehlungen. Kontakt mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden. Dämpfe nicht einatmen. Nur in angemessen entlüfteten Räumlichkeiten verwenden. Lagerbereiche nur bei ausreichender Entlüftung betreten. Haut nach jeder Handhabung gründlich mit Wasser und Seife waschen.

ERSTE HILFE

Bei Augenkontakt: Ggf. Kontaktlinsen entfernen. Augen sofort mit viel Wasser (Raumtemperatur) mindestens 15 Minuten lang ausspülen. Arzt aufsuchen.

Bei Inhalierung: An die frische Luft gehen. Bei Atemschwierigkeiten Sauerstoff verabreichen. Bei Atemstillstand künstlich beatmen und dann je nach Bedarf Sauerstoff verabreichen. Arzt

aufsuchen. (Auf Atemwegreizungen oder Lungenödem beobachten.)

Bei Aufnahme: Viel Wasser oder Milch trinken. Kein Erbrechen herbeiführen, da Vinylacetat in die Atemwege gelangen kann. Arzt aufsuchen.

Bei Hautkontakt: Kontaminierte Kleidung und Schuhe ablegen. Betroffene Hautpartien mindestens 15 Minuten lang sorgfältig mit Wasser und Seife waschen. Arzt aufsuchen.

Bei Brand: Kohlendioxid oder Trockenlöschmittel für kleine Brände verwenden und wässrigen, filmbildenden Schaum für große Brände. Wasser erweist sich u. U. als unwirksam zum Löschen, sollte aber zur Kühlung von durch den Brand betroffenen Behältern eingesetzt werden. Wasser im Vollstrahl ist ungeeignet, da auf dem Wasser treibendes Vinylacetat das Feuer ausbreiten kann. Wenn das Risiko einer Exposition gegenüber Rauch, Dämpfen oder Verbrennungsprodukten besteht, ist eine vollständige persönliche Schutzausrüstung und ein umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät mit Vollmaske zu tragen, das im Lungenautomatik- oder einem anderen Überdruckmodus arbeitet.

Ungewöhnliche Feuer- und Explosionsgefahren

Schnelle, unkontrollierte Polymerisation kann zu Explosionen führen. Dämpfe sind schwerer als Luft und können lange Strecken bis zu einer Zündquelle – einer Flamme oder einem Funken – zurücklegen und dann zurückschlagen. Da es auf Wasser treibt, erzeugt das Material besondere Gefahren.

Persönliche Schutzausrüstung

Der sachgerechte Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung erfordert entsprechende Unterweisung. Es sollte feuer- und chemiebeständige Kleidung getragen werden. Schutzkleidung aus Barricade[®], Silvershield[®]/4H[®], Teflon[®], Butylkautschuk und Responder[®] schützt die Haut mindestens 4 Stunden lang bei ständigem Kontakt mit Vinylacetat. Die Empfehlungen zu Schutzkleidung sind u. U. anders, wenn andere Chemikalien zusammen mit Vinylacetat verwendet werden. Beim Arbeiten mit Vinylacetat sollten Augen und Gesicht durch einen Gesichtsschild mit Stirnschutz und Schutzbrille vollständig geschützt sein. Im Falle von routinemäßigen Arbeiten mit potenziell minimaler Flüssigkeitsexposition unter den festgelegten Expositionsgrenzen reichen Handschuhe, Schutzbrille und Schutzschürze aus. Bei routinemäßigen Arbeiten mit potenzieller Dampfexposition bis zu 40 ppm muss ein (in den USA vom NIOSH) zugelassenes Atemschutzgerät für organische Dämpfe oder ein Atemschutzgerät mit Vollmaske eingesetzt werden.

Bei Verschüttungen, Notfällen und Aktivitäten mit potenziell umfassender oder unbekannter Exposition müssen umgebungsluftunabhängige Atemgeräte und Ganzkörperschutzkleidung eingesetzt werden.

Mit Vinylacetat kontaminierte Kleidung muss entweder durch einen erfahrenen industriellen Reinigungsdienst gereinigt oder ordnungsgemäß entsorgt werden. Kontaminierte Schuhe und Lederkleidung müssen ordnungsgemäß entsorgt werden.

Bei Verschüttungen: Zündquellen eliminieren. Ungeschütztes Personal aus der Gefahrenzone evakuieren. Eine angemessene Entlüftung sicherstellen, bis die Zone sauber ist.

Verschüttungen eindämmen, um die Aufräumarbeiten zu erleichtern. Leckende Behälter müssen

in gut entlüftete Bereiche mit Eindämmwänden gebracht werden. Flüssiges Vinylacetat mit zugelassenem, nicht entzündbarem Absorptionsmittel bedecken. Absorptionsmittel mithilfe funkenbeständiger Werkzeuge und Ausrüstung in sicheren Bereich bringen. Treibsperrern oder Absorptionsmatten verwenden, um verschüttete Flüssigkeit einzudämmen und von Oberflächengewässern bzw. der öffentlichen Kanalisation fern zu halten.

Wenn eine Exposition gegenüber Dämpfen möglich ist, Ganzkörperschutzausrüstung einschließlich SCBA mit Vollmaske tragen, die im Lungenautomatik- oder einem anderen Überdruckmodus arbeiten. Wenn Brandgefahr besteht, verschüttetes Material mit einem filmbildenden Schaum auf Alkoholbasis bedecken. Wasserdampf zum Verteilen der Dämpfe einsetzen. Das Material darf nicht in Regenwasserkanäle und Gräben gelangen, die in Flüsse, Seen oder Bäche münden. Zum Aufräumen können Absorptionsmaterialien, Saugeräte usw. eingesetzt werden. Meldungspflichtige verschüttete Mengen müssen den zuständigen Behörden gemeldet werden.

Lagerung

Um einer gefährlichen Polymerisation vorzubeugen, in kühlen und gut belüfteten Bereichen lagern. Fässer mit Vinylacetat dürfen nicht direkt in der Sonne gelagert werden. Die Lagerbeständigkeit nimmt mit zunehmenden Temperaturen und abnehmenden Inhibitorkonzentrationen ab. In Fässern gelagertes Vinylacetat, das mit 14-17 ppm Hydrochinon stabilisiert ist, kann ca. ein Jahr lang bei Temperaturen von bis zu 30 °C gelagert werden. In Fässern gelagertes Vinylacetat, das mit 3-5 ppm Hydrochinon stabilisiert ist, kann ca. sechs Monate lang bei Temperaturen von bis zu 30 °C gelagert werden. Große Mengen Vinylacetat können bei Umgebungstemperaturen gelagert werden, wenn der Tankinhalt mindestens alle 60 Tage aufgebraucht wird. Der Inhibitorgehalt sollte überwacht werden, wenn Verdacht auf Produktinstabilität besteht.

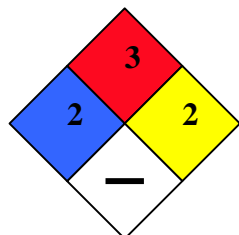
Entsorgung von Produkt und Behälter

Nach dem Entleeren können Behälter noch gefährliche Flüssigkeits- oder Dampfdruckstände enthalten.

Meldungen an Behörden, Reinigung und Entsorgung müssen gemäß den jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen erfolgen.

Chemische Gefahrstoffklassifizierung durch das NFPA

Leicht entflammbar



- **Warnung** Entflammbare Flüssigkeit, Flammpunkt unter 38 °C
- **Warnung** Gesundheitsschädlich beim Einatmen oder Resorbieren
- **Warnung** Nicht stabil bzw. heftige Reaktion bei Vermischung mit Wasser

Vor der Arbeit mit dieser Substanz bitte erst das aktuelle SDB auf Schutzausrüstung und detaillierte Gefahreninformationen und Informationen zu Vorsichtsmaßnahmen durchlesen.

ANLAGE C

ALLGEMEINE EIGENSCHAFTEN VON VINYLACETAT⁵

EIGENSCHAFT	WERT
Molmasse	86,09
Kritische Temperatur	246°C
Kritischer Druck	(39,0 atm)
Durchschnittl. Siedepunkt	bei 760 mm Hg = 72,7 °C
Standardm. Bildungswärme	Flüssigkeit bei 25 °C = -83,5 Kcal/mol
Verbrennungswärme	bei 25 °C = -495 Kcal/mol
Brechzahl	(n _D ²⁰) 1,3953
Flammpunkt	Fl. g. T. = -8°C; Fl. o. T. = -4°C
Selbstentzündungs- temperatur	426,9 °C
Aggregatzustand	Flüssigkeit
Relative Verdunstungszahl (n-butyl-acetat = 1)	8,9
Dampfdruck bei 60 °C	487,4 mm Hg
Dampfdruck bei 40 °C	222,1 mm Hg
Dampfdruck bei 20 °C	89,1 mm Hg
Antoine-Gleichung:	Log P = A - [B/(T+C)] - Log = Base 10 - T = °C - D = mm Hg - Bereich = 10 bis 83°C
Koeffizienten der Gleichung:	- A = 7,51868 - B = 1452,058 - C = 240,588
Farbe	Klar und geruchlos
Relative Dichte (20/20 °C)	0,934

EIGENSCHAFT	WERT
Dampfdichte (Luft = 1,00)	2,97
Viskosität bei 20 °C	0,43 cps
Gefrierpunkt	-92,8 °C
Verdampfungswärme (1 atm)	87,6 cal/g
Polymerisationswärme	21,3 Kcal/mol
Spezifische Wärme bei 20 °C (Flüssigkeit)	0,46 cal/g °C
Geruch	Nicht unangenehm, süßlich in kleinen Mengen
Geruchsschwelle	0,5 ppm
Reaktivität	Reaktiv mit sich selbst und verschiedenen anderen Chemikalien. Stabil bei sachgerechter Lagerung und Hemmung.
Wasserlöslichkeit:	2,3 Gew.-%
- VA in Wasser bei 20 °C	
- Wasser in VA bei 20 °C	1 Gew.-%
Lichtempfindlichkeit	Licht fördert Polymerisation
Elektrische Leitfähigkeit bei 23 °C	2,6 x 10 ⁴ pS/m (1 S = 1 mho)
Oberflächenspannung (20 °C)	23,6 dynes/cm
Raumausdehnungs- koeffizient	0,00137 pro °C bei 20 °C
Obere Entflammbarkeits- grenze	13,4 Vol.-% in Luft
Untere Entflammbarkeits- grenze	2,6 Vol.-% in Luft

⁵ Die Daten in Anlage C wurden zum großen Teil dem Design Institute for Physical Properties (DIPPR®) entnommen. Die Datei DIPPR® Data Compilation File wird unter Anweisung des AIChE erstellt und jährlich aktualisiert. Die Datenbank steht für Online-Suchen zur Verfügung. Mehr Informationen vom American Institute of Chemical Engineers, 3 Park Avenue, New York, NY 10016-5991, USA, Telefon +1-(212) 591-8100.

VINYL ACETATE
COUNCIL

1250 Connecticut Avenue NW
Suite 700
Washington, DC 20036
U.S.A.
202.419.1500
www.vinylacetate.org

3297-V1-0305