

Consumer Solutions

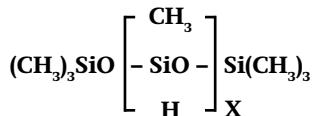
Sichere Handhabung von Siliciumhydridhaltigen Polysiloxanen

Über diese Broschüre

Diese Broschüre enthält Informationen über Gefahren und die chemische Reaktionsbereitschaft von siliciumwasserstoffhaltigen Polysiloxanmaterialien sowie Informationen zum Brandschutz und zur Vorgehensweise nach Auslaufen oder Verschütten des Materials, zusätzlich einige Empfehlungen für die Planung und den ordnungsgemäßen Betrieb von Anlagen. Mit der Weitergabe dieser Informationen möchte Dow sicherstellen, dass unsere Materialien sicher und effektiv eingesetzt werden.

Beschreibung

Siliciumwasserstoffhaltige Polysiloxane sind eine Klasse der Siloxanpolymere, von denen das bekannteste Poly(methylhydrogen)siloxan ist. Dieses lineare Polymer, das reaktive Wasserstoff-Silicium- Bindungen (Siliciumhydrid) entlang einer Polysiloxankette enthält, wird folgendermaßen angegeben:



Seine CAS-Registriernummer lautet 63148-57-2. Siloxanpolymere dieser Klasse werden durch XIAMETER™ MHX-1107 Fluid repräsentiert, eine klare Flüssigkeit mit einer Viskosität von 30 mm²/s und einem Flammpunkt von 66°C (geschlossener Tiegel).

Poly(methylhydrogen)siloxane werden für die Formulierung unterschiedlicher Beschichtungen und Behandlungen wie Imprägniermittel für Textilien und Weichmacher verwendet. Sie können für die Herstellung von Produkten mit unterschiedlichsten Anwendungsbereichen mit anderen Materialien vermischt und/oder emulgiert werden. Zudem können sie als chemisch reaktiver Ausgangsstoff für die Herstellung anderer Silicone und Silicon-organischer Copolymeren eingesetzt werden. Andere Siliciumwasserstoffsiloxane können eine Mischung aus Dimethyl- und Methylhydrogen-Siloxanen und/oder terminalen SiH-Siloxanen enthalten.

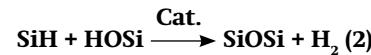
Gesundheitsrisiken

Poly(methylhydrogen)siloxane wie XIAMETER™ MHX-1107 Fluid haben keinerlei bekannte chronische gesundheitsschädigende Wirkung. Der direkte Kontakt mit den Augen kann leichte Beschwerden wie eine leichte Rötung oder Trockenheit verursachen. Diese Symptome können durch Ausspülen der Augen über einen Zeitraum von 15 Minuten behoben werden. Alle Personen, die diesen Stoff verwenden, sollten die Ratschläge zur Handhabung im Produkt-Sicherheitsdatenblatt berücksichtigen. Materialien, die aus Poly(methylhydrogen) siloxanen gewonnen werden, wie Gemische, Emulsionen und Reaktionsprodukte, müssen unter Berücksichtigung aller enthaltenen Bestandteile und Reaktionsprodukte auf gesundheitsschädigende Auswirkungen hin untersucht werden.

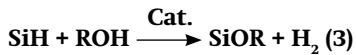
Chemische Reaktionsbereitschaft

Poly(methylhydrogen)siloxane wie XIAMETER™ MHX-1107 Fluid sind bei Umgebungstemperatur stabile Stoffe, die nicht heftig polymerisieren, sich zersetzen oder kondensieren, soweit sie sich IM NOCH UNGEÖFFNETEN ORIGINALGEBINDE BEFINDEN. Der Wert dieser Polymere als Ausgangsstoff für Industrieprodukte liegt in der extremen chemischen Reaktionsbereitschaft der Siliciumwasserstoffbindung mit einer Vielzahl anderer Chemikalien. Zu nennen sind hier Chemikalien wie Alkohole, Aldehyde, Ketone, Olefine, Säuren, Säurekatalysatoren, Basen und Silanol. Zahlreiche Metalle wie Zink, Zinn, Nickel, Chrom, Kobalt, Platin und die entsprechenden Metallhalogenide katalysieren die Reaktion mit Wasser, Alkoholen und Silanol. Diese Reaktionen können sehr heftig sein und sind extrem exotherm. Alle Reaktionen außer der mit Olefinen, Aldehyden und Ketonen erzeugen als Nebenprodukt gasförmigen, entflammmbaren Wasserstoff. Diese Tatsache muss bei der Verarbeitung und Lagerung derartiger Stoffe berücksichtigt werden.

Zwei der gängigsten Reaktionen:



Eine häufige und unerwünschte Nebenreaktion, die bei Gegenwart von Wasser oder Alkohol auftritt:



Dabei steht „ROH“ für Wasser oder einen Alkohol

Selbst bei fehlender aktiver Wasserstoffquelle können SiH-Produkte eine Gefahr darstellen. Polymerisierungs-, Depolymerisierungs- und Equilibrierungsprozesse können zu Nebenreaktionen führen, bei denen andere entflammbare Gase oder Dämpfe als Wasserstoff entstehen.

Bei Gegenwart von sauren oder basischen Katalysatoren (z. B. Lewis- Säuren oder -Basen, Tonerden usw.) konnte, abhängig von der Natur der Siliconhauptkette, selbst bei Abwesenheit von Feuchtigkeit eine Umlagerung der Siloxankette in Verbindung mit der Bildung leicht entflammbarer Nebenprodukte wie Me_3SiH , Me_2SiH_2 und MeSiH_3 beobachtet werden.

Unter extremen Bedingungen ist bei Anwesenheit von trifunktionellen HSiO1.5 -Einheiten die Bildung von Silangas (SiH_4) möglich. SiH_4 ist ein leichtflüchtiges (Siedepunkt bei -112°C) und bei Anwesenheit von Luft pyrophores (selbstentzündliches) Gas.

Poly(methylhydrogen)siloxane wie XIAMETER™ MHX-1107 Fluid können sich bei hohen Temperaturen zersetzen und schnell erhebliche Mengen an Wasserstoffgas freisetzen, welches Anlagen einem zu hohen Druck aussetzen kann. Aus diesem Grund sollten technische Maßnahmen ergriffen werden, um eine Erhitzung von SiH-Siloxanen auf Temperaturen über 270°C zu vermeiden.

Konstruktion von Anlagen

Für alle Prozesse, in denen SiH-Siloxane zum Einsatz kommen, insbesondere dort, wo exotherme Reaktionen wie die dargestellten ablaufen, sollte eine Prozeß-Gefahrenanalyse durchgeführt werden. Ziel dieser Analyse ist die Identifizierung von Situationen, in denen es zu unkontrollierten Reaktionen oder wechselseitigen Beeinflussungen kommen könnte, sowie die Festlegung von verfahrenstechnischen und konstruktiven Maßnahmen, die ergriffen werden sollten. Kunden, die sich unsicher sind wie bei der Durchführung einer derartigen Risikoanalyse zu verfahren ist, sollten sich über ihren Verkaufsvertreter an Dow wenden. Falls exotherme chemische Reaktionen durchgeführt werden, ist ein automatisches Kühlssystem mit hohem Sicherheitsfaktor bei der Konstruktion anzustreben. Es sollten geeignete Instrumente zur Überwachung und Steuerung kritischer Prozessbedingungen wie Temperatur und Druck eingesetzt werden.

Poly(methylhydrogen)siloxan im Auslieferungszustand ist grundsätzlich nicht korrosiv, daher eignet sich Stahl als Konstruktionswerkstoff. Falls als Zusatzmaßnahme zum Schutz der Produktqualität erwünscht, kann Edelstahl verwendet werden. Die Eignung dieser oder anderer Konstruktionswerkstoffe hängt sowohl von den bei der Verarbeitung vorhandenen Komponenten als auch von Prozessbedingungen wie der Temperatur ab. Jede Situation muss analysiert werden, um die optimalen Konstruktionswerkstoffe festzulegen.

Prozessabläufe sollten so gestaltet werden, dass SiH-Siloxane mit fest zugeordneten Befüllungssystemen (Stahlrohren, Schläuchen, Rohrleitungen und Pumpen) versehen sind, um

eine Verunreinigung mit anderen Stoffen zu verhindern, die zu Nebenreaktionen und der Entstehung von Wasserstoffgas führen könnten.

Reaktoren und Sammelbehälter sollten mit Belüftungssystemen ausgestattet sein, um im Verlauf des normalen Prozessablaufs entstandenen Wasserstoff oder andere Gase ablassen zu können. Besondere Sorgfalt ist darauf zu verwenden, eine unbeabsichtigte Verunreinigung von Vorratsbehältern oder Prozessgefäßern durch Basen/Säuren zu vermeiden, beispielsweise durch den Rückfluss ätzender Reinigungsmittel für das Abluftsystem. Dies könnte zu einem übermäßig schnellen Anstieg des Drucks durch Wasserstoffentwicklung führen, der durch Standardentlüftungssysteme nicht abgebaut werden kann.

Behälter sollten mit einem Inertgas-Spülsystem (z. B. Stickstoff) ausgestattet werden, durch das sichergestellt werden kann, dass die Sauerstoffkonzentration vor der Befüllung des Behälters mit dem Material und während der Verarbeitung auf unter zwei Prozent gehalten wird. (Die Mindestkonzentration von Sauerstoff für die Wasserstoffverbrennung liegt bei fünf Prozent und es wird empfohlen, diesen Wert mit einem angemessenen Sicherheitsfaktor zu belegen).

Die Sauerstoffkonzentration kann durch ein kontinuierliches Sauerstoff-Überwachungssystem, das Proben aus dem Dampfbereich des Behälters nimmt, ermittelt werden. Flüchtige siliciumhaltige Materialien können die Genauigkeit bestimmter Sauerstoffmessgeräte auf Dauer beeinträchtigen. Wenden Sie sich für Informationen zu bestimmten Anwendungsbereichen und empfohlenen Wartungsmaßnahmen bitte an den Hersteller des Geräts.

Alle Anlagen zur Fertigung und Bevorratung (Behälter) müssen angemessen geerdet werden, um das Potenzial für statische Elektrizität zu verringern, da Wasserstoff nur eine relativ geringe Zündenergie benötigt. Zudem wird zur Verringerung der statischen Elektrizität empfohlen, das Material mithilfe von Tauchrohren oder Bodenbefüllung einzufüllen bzw. zu entnehmen. Es wird empfohlen, sämtliche Anlagen, Verpackungen und Behälter mit Stickstoff oder einem anderen Inertgas zu beschicken, um zu verhindern, dass eine statische Aufladung zur Entzündung einer möglicherweise entzündlichen Atmosphäre führt. Bei Anwendungen, in denen der Stoff der Luft ausgesetzt wird, sollte eine lokale Be- und Entlüftung in Erwägung gezogen werden.

Der Fertigungsprozess sollte so gestaltet sein, dass eine Erhitzung der SiH-Siloxane auf über 270°C nicht auftreten kann. Insbesondere ist hierbei auf Pumpensysteme zu achten, in denen das Arbeiten der Pumpe gegen ein geschlossenes Ventil zu einer Erhitzung der Flüssigkeit auf derartige Temperaturen führen kann.

Betriebsabläufe

Bei der Planung der Betriebsabläufe muss darauf geachtet werden, dass die Wahrscheinlichkeit unkontrollierter Reaktionen möglichst gering ist. Bei exothermen Reaktionen ist es wichtig, die Reaktion durch die kontrollierte Zugabe des Poly(methylhydrogen)siloxans zu den anderen Reaktionsteilnehmern im Reaktionsbehälter zu steuern. Dadurch wird die im Behälter zu jedem beliebigen Zeitpunkt verfügbare Menge an Siliciumwasserstoff minimiert, wobei die Reaktionsteilnehmer als Wärmeableiter für die Reaktion dienen.

Bei exothermen Reaktionen ist es wichtig die Temperatur am Anfang der Reaktionsphase zu messen, um sicherzustellen, dass die Reaktion begonnen hat und somit zu vermeiden, dass ein möglicherweise gefährlicher Überschuss an Poly(methylhydrogen)siloxan in den Reaktor gegeben wird. Wenn die Reaktion nicht anspringt oder nach dem Anspringen stoppt, muss die Zugabe von Poly(methylhydrogen)siloxan sofort beendet werden um eine Ansammlung der Reaktionspartner im Behälter und eine mögliche anschließende unkontrollierte exotherme Reaktion zu verhindern. Die Zugabe darf nicht fortgesetzt werden, bevor das Problem geklärt und behoben wurde.

Bei Reaktionen mit SiH-haltigen Materialien ist es äußerst wichtig, auf eine gut durchmischte Reaktionsumgebung zu achten.

Mangelhaftes Mischen kann in Prozeßbereichen zur Ansammlung von unreakiertem Material führen, das beim späteren Mischen oder Pumpen der Flüssigkeit unkontrolliert reagieren kann. Diese unkontrollierten Reaktionen können eine extrem exotherme Wärmeentwicklung, eine starke Gasentwicklung oder eine Kombination aus beidem zur Folge haben.

Wenn „Zugabe in umgekehrter Reihenfolge“ erfolgen soll, bei der die volle Menge an Poly(methylhydrogen)siloxan im Behälter vorgelegt wird und die anderen Reaktionsteilnehmer nach und nach zugegeben werden, muss ein genaues Verständnis der Situationen bestehen, die zu möglichen unerwünschten Nebenreaktionen führen können, und es sind Maßnahmen bezüglich Konstruktion und Betriebsabläufen zu treffen, um derartige Situationen zu vermeiden. Es ist äußerst wichtig, den pH-Wert von wässrigen Emulsionen von Poly(methylhydrogen)siloxanen zu kontrollieren, um die Entwicklung von Wasserstoffgas zu minimieren. Labortests haben ergeben, dass die beste Stabilität bei einem pH-Wert von 4 bis 6 in der wässrigen Phase erreicht werden kann. Außerhalb dieses Bereichs, vor allem im alkalischen Bereich, kann es zur extrem schnellen Entwicklung von Wasserstoffgas kommen.

Beim Umgang mit SiH-Siloxanen muss sichergestellt werden, dass nur für diesen Zweck bestimmtes Equipment verwendet wird. Aufmerksamkeit erfordert die Verwendung von Equipment, das möglicherweise auch für andere Zwecke eingesetzt wird, wie z. B. Schläuche oder tragbare Pumpen. Equipment für den Umgang mit SiH sollte eindeutig gekennzeichnet werden, um die Identifikation zu erleichtern.

Bei der Reinigung von Anlagen muss unbedingt sichergestellt werden, dass alle Behälter und die jeweiligen Rohrleitungen sauber und trocken sind, bevor sie verwendet werden. Spuren von Säuren und Basen müssen entfernt werden, bevor Reaktionen durchgeführt oder Speicherbehälter und Gebinde befüllt werden können. Primäre Alkohole sollten zur Reinigung des für SiH-Siloxane eingesetzten Equipments nicht verwendet werden.

Besondere Aufmerksamkeit erfordern Reinigungsprozesse von Anlagen, da sicherzustellen ist, dass alle Behälter und die zugehörigen Rohrleitungen sauber und trocken sind, bevor sie verwendet werden. Spuren von Säuren und Basen müssen beseitigt werden, bevor Reaktionen durchgeführt oder Speicherbehälter und Gebinde befüllt werden können.

Verpackung

Dow hat sich dazu entschieden, bestimmte poly(methylhydrogen)-siloxanhaltige Materialien in kleinen Kunststoffbehältern zu verpacken bzw. die Behälter mit einer Belüftungsvorrichtung zu versehen, da sich geringer Mengen

an Wasserstoff beim Transport und bei der Lagerung bilden können. Die Belüftung ist in den Behälterverschluss integriert und ermöglicht den Abbau von Überdruck, der durch die Bildung von Wasserstoff entstehen kann. Sie verhindert so eine Verformung oder den Bruch des Gebindes. Gefährliche Stoffe, die in belüfteten Behältern verpackt sind, dürfen nicht mit dem Flugzeug transportiert werden. (Weitere Informationen dazu erhalten Sie in den IATA Gefahrgutvorschriften unter 5.0.2.13.2.)

Die Lagerung von SiH-haltigen Flüssigkeiten in geschlossenen Glasbehältern ist nicht empfehlenswert, da sich im Behälter ein hoher Wasserstoffdruck aufbauen kann, der vor dem Versagen des Behälters nicht erkennbar ist.

Aufgrund der möglichen Kontaminierung und der daraus folgenden unerwünschten chemischen Reaktionen dürfen Fässer, in denen bereits andere Stoffe aufbewahrt wurden, nicht für die Lagerung dieser reaktiven Stoffe verwendet werden. Ebenso wird dringend davon abgeraten, Poly(methylhydrogen)siloxane in andere Behälter umzufüllen, um mögliche Verunreinigungen zu vermeiden.

Brandschutz

XIAMETER™ MHX-1107 Fluid wurde per Definition als brennbare Flüssigkeit der Klasse A III eingestuft. Es sind die normalen Vorsichtsmaßnahmen für die Lagerung und Handhabung brennbarer Flüssigkeiten einzuhalten, wobei besonders darauf zu achten ist, die Brandgefahr aufgrund der Entwicklung von Wasserstoff, Me_3SiH und Me_2SiH_2 unter Kontrolle zu halten.

Zu den üblichen Sicherheitsmaßnahmen zählt die Abschirmung des Stoffs von Zündquellen wie offenem Feuer, Funken und heißen Oberflächen. Weitere Maßnahmen sind eine geeignete, mechanische Belüftung, um die Konzentration möglicher flüchtiger Emissionen von Wasserstoffgas, das sich bilden kann, zu minimieren, angemessene Maßnahmen zur Erdung und die Verwendung von trockenen Inertgasen (wie Stickstoff) in Anlagen und Behältern. Beim Spülen und Inertisieren ist es wichtig, den Sauerstoffgehalt möglichst gering zu halten. Die Mindestkonzentration an Sauerstoff, die für die Wasserstoffverbrennung erforderlich ist, liegt bei 5 Vol.-% (das ist weniger als die Hälfte des Werts für typische Kohlenwasserstoffe), wobei noch ein angemessener Sicherheitsfaktor zu berücksichtigen ist.

Räume, in denen Materialien gelagert oder verwendet werden, die Wasserstoffgas bildend, sollten ausreichend gut belüftet werden. Besonders wichtig ist es, die oberen Bereiche von Gebäuden oder Lagerhäusern zu belüften, in denen Wasserstoff freisetzende Materialien gelagert oder verwendet werden, um die Entstehung konzentrierter Einschlüsse entflammbarer Wasserstoffgases zu vermeiden.

Hinweis: Die Entflammbarkeit ähnlicher Polysiloxane variiert und bestimmte Poly(methylhydrogen)siloxane werden als brennbare Flüssigkeiten der Klassen I und II eingestuft. Daher müssen alle Produkte und Bezugsquellen auf ihre jeweiligen Eigenschaften und Herstellerangaben hin untersucht werden.

Poly(methylhydrogen)siloxane wie XIAMETER™ MHX-1107 Fluid können eine Brandgefahr durch Selbstzündung darstellen, wenn sie mit Absorptionsmitteln wie offenporiger Isolierung in Kontakt kommen. Dieses Phänomen wird bei bestimmten anderen Polysiloxanen und zahlreichen organischen Stoffen beobachtet. Obwohl die Selbstzündungstemperatur von

XIAMETER™ MHX-1107 Fluid bei 311°C liegt, kann bereits bei 50°C eine spontane Selbstzündung auftreten, wenn es mit offenenporigen Rohren oder Ofenisolierung in Kontakt kommt. Es ist dafür zu sorgen, dass durch Leckagen ausgetretenes Material oder Spritzer nicht mit derartigen Stoffen in Kontakt kommen oder dass alternativ in Bereichen, in denen Leckagen und Verschüttungen zu erwarten sind, eine geschlossenporige Isolierung zum Einsatz kommt.

Me₂SiH₂ besitzt eine Selbstzündungstemperatur von 230°C und einen Siedepunkt von -20°C. MeSiH₃ besitzt eine Selbstzündungstemperatur von 130°C und einen Siedepunkt von -57°C. Wenn diese Nebenprodukte erzeugt werden, müssen geeignete Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Beide Stoffe sind sehr leicht entflammbar Gase, die sich schon in Atmosphären mit geringem Sauerstoffgehalt an energiearmen Zündquellen (z. B. statische Funken) entzünden.

Brandlöschung

Brände, an denen SiH-Polysiloxanmaterialien beteiligt sind, sind unter Umständen schwer zu löschen. Diese Brände können mit den meisten Löschstoffen wie Wassernebel, Schaum oder Kohlendioxid gelöscht werden. Von der Verwendung trockenchemischer Löschstoffe oder von Pulvern wird abgeraten.

Tests haben gezeigt, dass diese Brände am besten mit alkoholbeständigen, wasserfilmbildenden Schaummitteln (AFFF-AR) bekämpft werden, insbesondere bei größeren Bränden. Direkte Wasserstrahlen müssen wie bei allen Bränden vermieden werden, da sie die brennende Flüssigkeit bewegen und verteilen und damit die Intensität des Brands verstärken können. Automatische Sprinklersysteme verteilen das Wasser ähnlich einer Wassernebeldüse und haben sich bei der Kontrolle von Bränden unter Beteiligung von XIAMETER™ MHX-1107 Fluid als effektiv erwiesen.

Bei der Verwendung von Löschstoffen auf Wasserbasis ist Vorsicht geboten, da Wasserstoff freigesetzt werden kann, der sich nach dem Löschen des Brandes in schlecht belüfteten oder beengten Bereichen ansammeln und zu erneuter Brandbildung oder Explosionen führen kann. Schaumteppiche können ebenfalls Wasserstoff oder entflammbar Dämpfe einschließen, wodurch es zu Bodenexplosionen kommen kann.

Trocken chemische Löschstoffe sollten nicht verwendet werden, da sie üblicherweise sehr basisch oder sehr sauer sind. Bei der Verwendung auf SiH-Werkstoffen führen sie zur Entstehung von Wasserstoff.

Die Verbrennungsprodukte von Poly(methylhydrogen)siloxanen sind Siliciumdioxid, Kohlenstoffdioxid, Wasserdampf und verschiedene teilweise verbrannte Bestandteile von Silicium und Kohlenstoff. Der Kontakt mit den Verbrennungsprodukten ist zu

vermeiden und bei der Bekämpfung von Bränden mit Beteiligung derartiger Stoffe ist entsprechende Schutzausrüstung zu tragen.

Auslaufschutz

Ausgelaufene Poly(methylhydrogen)siloxane müssen umgehend beseitigt werden, um die Rutsch- und Brandgefahr zu minimieren. Ausgelaufene SiH-haltige Werkstoffe sollten mithilfe neutraler, nicht brennbarer Absorptionsmittel wie Sand entfernt werden. Die aufgenommenen Stoffe müssen entweder umgehend entsorgt oder einer geeigneten Luftzirkulation ausgesetzt werden, um eine Selbstzündung zu verhindern. Dem aufgenommenen Stoff sollten keine weiteren Abfallstoffe hinzugefügt werden. Zur Entfernung ausgelaufener Flüssigkeiten können auch Absauggeräte eingesetzt werden. Derartige Geräte müssen aufgrund des möglichen Austritts von Wasserstoff für brennbare Stoffe ausgelegt sein und gleichermaßen gehandhabt werden. Ausrüstung, die zum Aufsammeln von Abfallstoffen vorgesehen ist, sollte ausschließlich zu diesem Zweck verwendet oder vor der anderweitigen Verwendung gründlich gereinigt werden. Die aufgenommenen Stoffe müssen unter Beachtung der jeweils geltenden örtlichen, landesweiten und bundesweiten Bestimmungen entsorgt werden.

Umweltschutz und Entsorgung

Vor der Entsorgung sollte für die korrekte Beschreibung der Poly- (methylhydrogen)siloxanabfälle das Sicherheitsdatenblatt hinzugezogen werden. Da diese Reaktion Gele produziert, Wärme erzeugt und entflammbar Gase (z. B. Wasserstoff) freisetzt, dürfen bei der Lagerung, Abfuhr, Behandlung und Entsorgung von Abfall keine Methoden eingesetzt werden, bei denen sich siliciumhydridhaltige Substanzen mit anderen Abfällen mischen könnten. Als Entsorgungsmethode wird die thermische Zerstörung der Stoffe in einer für Sondermüll zugelassenen Müllverbrennungsanlage empfohlen.

Hinweis: Die in dieser Broschüre enthaltenen Informationen werden in gutem Glauben als gängige Praxis und nicht als spezielle Empfehlungen für bestimmte Situationen bereitgestellt. Die empfohlenen Vorgehensweisen werden als allgemeingültig angenommen. Dennoch muss jeder Anwender diese Empfehlungen auf ihre Gültigkeit im Kontext der spezifischen Verwendung prüfen und ermitteln, ob sie dafür geeignet sind.

Referenzen

Weitere Informationen zur sicheren Handhabung von SiH-haltigen Produkten finden Sie auf der folgenden website:

- The Silicones Environmental, Health and Safety Council of North America, Materials Handling Guide: Hydrogen- Bonded Silicon Compounds (<https://sehsc.americanchemistry.com/Research-Science-Health-and-Safety/Materials-Handling-Guide-Hydrogen-Bonded-Silicon-Compounds.pdf>)

HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG – BITTE SORGFÄLTIG LESEN

Die in dieser Broschüre enthaltenen Angaben werden aufgrund der bei Dow durchgeführten Forschung nach bestem Wissen gemacht. Da Dow keinen Einfluss auf die Verwendungsart der Produkte und auf die Bedingungen hat, unter denen sie eingesetzt werden, ist trotz dieser Produktinformationen vor dem Einsatz der Produkte unbedingt die Durchführung von Tests erforderlich, um sicherzustellen, dass unsere Produkte im Hinblick auf Leistung, Wirkung und Sicherheit für die spezifische Verwendung durch den Kunden geeignet sind. Vorschläge zur Produktverwendung sind nicht als Anstiftung zu Patentrechtsverletzungen zu verstehen.

Dow gewährleistet nur, dass unsere Produkte der zur Zeit der Lieferung aktuellen Produktbeschreibung entsprechen.

Gewährleistungsansprüche des Kunden und die entsprechenden Gewährleistungspflichten von Dow beschränken sich auf die Lieferung von Ersatz oder die Rückerstattung des Kaufpreises für ein Produkt, das der Gewährleistung nicht entspricht.

M GESETZLICH ZULÄSSIGEN UMFANG LEHNT JEDOCH WEITERE AUSDRÜCKLICHE ODER IMPLIZIERTE GEWÄHRLEISTUNG DURCH DOW, EINSCHLIESSLICH DER VERKÄUFLICHKEIT UND VERWENDUNGSEIGNUNG, IST AUSGESCHLOSSEN.

DOW ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR ZUFALLS- ODER FOLGESCHÄDEN.

®™ Marke von The Dow Chemical Company ("Dow") oder verbundenen Unternehmen

© 2018 The Dow Chemical Company. Alle Rechte vorbehalten.