MDI ist die Abkürzung für Methylendiphenyldiisocyanat,

einer organischen Verbindung.

Die Isocyanat-Gruppen sind sehr reaktiv. Es ist einer der Grundstoffe zur Herstellung von Polyurethan-Schäumen.

Für Methylendiphenyldiisocyanat findet man in der Fachliteratur und in Sicherheitsdatenblättern häufig auch alternative Bezeichnungen.

Einige Synonyme werden auf dieser Seite angegeben. Auf dieser Seite sehen Sie die Strukturformel von MDI. Den Isocyanat-Gruppen werden bei dieser Strukturformel an dem Phenylring keine direkten Positionen zugeordnet. Die Isocyanat-Gruppen können auch an unterschiedliche Kohlenstoffatome gebunden sein.

Das in PU-Schaumdosen am häufigsten verwendete Isocyanat ist das Diphenylmethan-4,4´-diisocyanat. 4 und 4´geben die Kohlenstoffatome an, an denen die Isocyanat-Gruppen gebunden sind.

MDI kann dadurch, dass die Isocyanat-Gruppen an verschiedene Kohlenstoffatome gebunden sind, unterschiedliche Strukturen ausbilden, bei immer gleicher Anzahl von Atomen. Solche Verbindungen nennt man Isomere.

Was sind nun Polyurethane?

Polyurethane kann man wie folgt definieren: Polyurethane sind Kunststoffe, welche aus der Polyadditionsreaktion von Diolen (zweiwertige Alkohole) oder Polyolen (höherwertige Alkohole) mit Diisocyanaten entstehen. Charakteristisch für Polyurethane ist die Urethan- Gruppe.

Weitergehende Informationen, insbesondere zur Gefährlichkeit von Chemikalien oder auch zu MDI, finden Sie in der GESTIS-Stoffdatenbank des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung oder im Gefahrstoff-Informationssystem der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft – kurz GISBAU.

Auf dieser Seite sehen Sie einen Auszug aus der Stoffliste aus Anhang VI Tabelle 3.2 der Verordnung (EG) Nr. 1272 / 2008 der sogenannten CLP-Verordnung.

In der Spalte „Internationale chemische Bezeichnungen“ sind die Isomer des MDI angegeben. Isomere besitzen die gleiche Summenformel, aber unterschiedliche Strukturformeln und damit auch unterschiedliche physikalische und chemische Eigenschaften.
Für diesen Lehrgang sind insbesondere die Spalten „Einstufung“ und „Kennzeichnung“ von Bedeutung. Hieraus geht hervor, dass die MDI-Isomere alle als krebserzeugend der Kategorie 3 mit dem R-Satz 40 „Verdacht auf krebserzeugende Wirkung“ eingestuft sind.

Damit ist MDI als Stoff sachkundepflichtig. MDI ist in der Druckgaspackung der Hauptbestandteil der Zubereitung. Ist in der Zubereitung die Konzentration an MDI 1 Gewichts-%, ist diese ebenfalls mit Xn, gesundheitsschädlich, und R 40 zu kennzeichnen.
Folglich ist diese Zubereitung ebenfalls sachkundepflichtig! Diese Einstufung muss spätestens ab dem 01.12.2010 verwendet werden.

Die Hauptinhaltsstoffe in PU-Druckgaspackungen sind Diisocyanate, Diole oder Polyole und Treibmittel. Als Diisocyanat wird meist ein Polyurethan-Prepolymer mit

freiem 4,4´-Methylendiphenyldiisocyanat eingesetzt. Das Treibmittel in den Druckgaspackungen besteht in der Regel aus einem Gemisch aus Dimethylether, n-Butan, Isobutan und Propan. Alternativ werden als Treibgas auch nichtbrennbare Gase wie Kohlendioxid oder Stickstoff eingesetzt.
Bei den Schaumdosen gibt es zwei unterschiedliche Funktionsprinzipien, die 1-Komponenten-Systeme und die 2- Komponenten-Systeme.

Bei den 1-Komponenten-Systemen werden Harz und Härter so modifiziert, dass eine Reaktion erst unter dem Einfluss von Luftfeuchtigkeit oder der Feuchtigkeit im Mauerwerk erfolgt. Zur Beschleunigung und zur Qualitätsverbesserung sollte der Schaum noch mit Wasser besprüht werden.

In der Bundesrepublik sind ca. 80% der verkauften PU-Schaumdosen 1-Komponenten-Systeme. 2-Komponenten-Systeme besitzen einen zweiten Reaktionspartner. Dieser befindet sich in einer zusätzlichen Verpackungseinheit in der Dose oder muss von außen zugeführt werden.

Der Anwender muss die Verarbeitungsbedingungen, die auf der Dose beschrieben sind, genau beachten. Bei 2-Komponenten-Systemen, bei denen die Stoffe in der Dose reagieren, müssen diese innerhalb der auf der Dose beschriebenen Zeitspanne verarbeitet werden. Der 2-Komponenten-Schaum härtet gleichmäßig und sehr schnell aus. Man erreicht auch höhere Festigkeiten.
Häufig werden die Bau- und Montageschäume zum Verfüllen von Fugen zwischen Mauerwerk und Fensterrahmen, zum Verfüllen von Mauerdurchbrüchen und zum Montieren von Türrahmen verwendet. Nach heutigem Kenntnisstand gehen die Hauptgefahren von den Isocyanaten und den brennbaren Treibgasen aus.

Alternativ zu MDI-haltigen Bau- und Montageschäumen gibt es auch heute schon isocyanatfreie Montageschäume. Ihr Marktanteil ist aber noch gering. Schauen wir uns zunächst einmal die allgemeine Kennzeichnung an:

Die MDI-haltigen Bau- und Montageschäume werden in der Regel mit den Gefahrensymbolen F+ (hochentzündlich) und Xn (gesundheitsschädlich) gekennzeichnet.

Folgende Gefahrenhinweise (R-Sätze) sind auf dem Etikett zu finden:

R12: Hochentzündlich

R20/22: Gesundheitsschädlich beim Einatmen und Verschlucken.

R36/37/38: Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut.

R40: Verdacht auf krebserzeugende Wirkung.

R42/43: Sensibilisierung durch Einatmen und Hautkontakt möglich.

R48/20: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen.

Die R-Sätze

R53: Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben

und

R64: Kann Säuglinge über Muttermilch schädigen -

sind auf Zusatzstoffe in der Zubereitung zurückzuführen.

Neben den aufgeführten R-Sätzen sind folgende Sicherheitsratschläge (S-Sätze) auf dem Etikett aufgeführt:

S2: Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.

S23: Dampf nicht einatmen

S24/25: Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden

S29/56: Nicht in die Kanalisation gelangen lassen; dieses Produkt und seinen Behälter der Problemabfallentsorgung zuführen.

S36/37/39: Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille / Gesichtsschutz tragen

S45: Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt zuziehen (wenn möglich dieses Etikett vorzeigen)

S46: Bei Verschlucken sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder Etikett vorzeigen.

S51: Nur in gut gelüfteten Bereichen verwenden.

Neben der allgemeinen Kennzeichnung sind für MDI-haltige Bau- und Montageschäume noch zwingend folgende Zusatzkennzeichnungen vorgeschrieben:

Enthält Isocyanate. Hinweise des Herstellers beachten.

Da die Bau- und Montageschäume in Druckgaspackungen in den Handel kommen, muss zusätzlich folgendes auf dem Chemikalienetikett stehen:

Behälter steht unter Druck. Vor Sonnenbestrahlung und Temperaturen über 50°C schützen. Auch nach Gebrauch nicht gewaltsam öffnen oder verbrennen. Nicht gegen Flamme oder auf glühende Gegenstände sprühen. Von Zündquellen fernhalten und nicht rauchen. Ausser Reichweite von Kindern aufbewahren.

Nach dem 27.12.2010 ist zusätzlich auf der Verpackung noch folgender Hinweise nach Nr. 56 des Anhangs IX der REACH-Verordnung anzubringen: Bei Personen, die bereits für Diisocyanate sensibilisiert sind, kann der Umgang mit diesem Produkt

allergische Reaktionen auslösen. Bei Asthma, ekzematösen Hauterkrankungen oder Hautproblemen Kontakt, einschließlich Hautkontakt, mit dem Produkt vermeiden.
Das Produkt nicht bei ungenügender Lüftung verwenden oder Schutzmaske mit entsprechendem Gasfilter (Typ A1 nach EN 14387) tragen. In der Chemikalien-Verbotsverordnung wird bei der Abgabe sachkundepflichtiger Chemikalien unterschieden zwischen Abgabe an Handelsgewerbetreibende und Abgabe an Endabnehmer.

Der Sachkundige hat bei den Handelsgewerbetreibenden zu kontrollieren, dass der Handelsgewerbetreibende selbst oder einer seiner Mitarbeiter die Sachkunde nach § 5 Chemikalien-Verbotsverordnung besitzt.
Lassen Sie sich eine Kopie des Sachkundenachweises für Ihre Dokumentation geben.

Ferner bestehen für den Abgebenden die Unterweisungspflichten gegenüber dem Empfänger. Diese werden auf den nächsten Seiten näher erläutert.
Bei Begasungsmitteln muss der Abgebende die Begasungserlaubnis oder den Befähigungsschein des Empfängers kontrollieren. Die Abgabe von MDI-haltigen Bau- und Montageschäumen darf an private Endverbraucher nur durch einen Sachkundigen erfolgen.

Bei der Abgabe an gewerbliche Verwender und Wiederverkäufer dürfte die Abgabe auch durch eine unterwiesene und beauftragte Person erfolgen.